



Treasury Board of Canada
Comptroller General

Conseil du Trésor du Canada
Contrôleur général

Government
Publications



3 1761 11849772 6

A1
3100
CM16

THE MANAGEMENT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT

Framework and Guidelines

Canada



Treasury Board of Canada
Comptroller General

Conseil du Trésor du Canada
Contrôleur général

CAI
TB/00
- 85M16

Government
Publications

THE MANAGEMENT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT

Framework and Guidelines



THE MANAGEMENT OF
RESEARCH AND DEVELOPMENT


Framework and Guidelines



Published by
Communications Division
Treasury Board of Canada

CONTENTS

	PAGE
FOREWORD.....	1
ACKNOWLEDGEMENT.....	3
THE RESEARCH AND DEVELOPMENT ENVIRONMENT	4
Time Element	4
Uncertainty and Risk	4
Human Element	5
Inflation and Sophistication Factors	5
ORGANIZATIONAL CONSIDERATIONS IN MANAGING RESEARCH AND DEVELOPMENT.....	5
Structure.....	5
Management Responsibilities.....	6
Leadership.....	8
A MANAGEMENT MODEL FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT	9
PLANNING AND RESOURCE ALLOCATION	9
Setting R&D Objectives.....	9
Strategic Planning	12
Operational Planning.....	14
Work Planning.....	15
Project and Program Selection.....	15
MANAGEMENT CONTROL.....	16
Operational Control	17
Review of the R&D Function	17
Program Evaluation.....	18
GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT.....	19



Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761118497726>

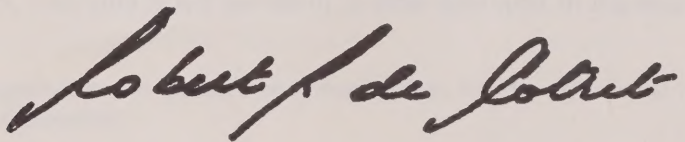
FOREWORD

Research and Development (R&D) is one of the most complex activities conducted within the federal Public Service. While the direct benefits of R&D are great, they often defy accurate measurement. However, as with all government activities, R&D managers are required to be accountable for the spending of public funds; they must be able to defend the management of their plans and projects.

This Guide offers an approach to the general aspects of R&D management. It provides a conceptual framework within which each R&D organization can give guidance to research managers on how creativity is to be promoted, while at the same time establishing standards for accountability for the resources invested in R&D.

In general, the guidelines are not radically different from those which might be expected for any professional activity. They do, however, take into account the fact that R&D work is innovative and creative, and is carried out by professionals who are, for the most part, highly motivated towards discovery and excellence.

We hope Public Service R&D managers will find this document a useful reference guide to managing more effectively and productively the government's many important research and development activities.

A handwritten signature in dark ink, reading "Robert R. de Cotret". The signature is fluid and cursive, with a large initial 'R' and a stylized 'C'.

Robert R. de Cotret
President of the Treasury Board
of Canada

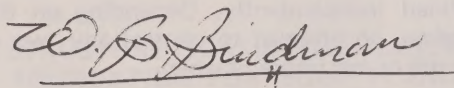
ACKNOWLEDGEMENT

This Guide evolved from a study initiated by a small group of senior managers of the federal Research and Development (R&D) community. They were apprehensive that the steps being taken by the government to improve expenditure control and accountability, if applied without due regard to the special features of R&D management, could result in a restraint to creativity. The original group was enlarged to be fully representative of all major federal R&D programs. They set about identifying the significant features of R&D management that must be given special attention to ensure that R&D would continue to contribute to national goals. Their main conclusion was that the application of well-established and proven general management techniques was the best means of ensuring maximum value for the resources expended.

This Guide describes the special characteristics of the R&D environment and examines some organizational considerations. It proposes a model outlining the important elements of an integrated management process, and it proposes management practices within this framework by setting forth a number of specific guidelines.

Due to its origins and its development and acceptance by research managers, an earlier draft of the Guide has already received widespread use by some departments. It is being distributed now to all managers of government-sponsored R&D activities. As a document produced by a dedicated group of R&D managers, I am sure it will be useful to those who work in this area of activity.

I wish to congratulate the authors and thank them for the effort that has gone into its preparation.

A handwritten signature in dark ink, reading "W.B. Bindman", is written over a horizontal line. The signature is fluid and cursive.

W.B. Bindman
Acting Comptroller General
of Canada

THE RESEARCH AND DEVELOPMENT ENVIRONMENT

The management of R&D is in essence the task of selecting and developing appropriate personnel, and developing and maintaining an environment within which creativity can flourish. This environment is complex because it relates to aspects such as the development and dissemination of new knowledge, the international character of the knowledge base, the interface with clients who tend to be operationally-oriented rather than research-oriented, and the need to link the R&D process with the standard government procedures for resource management. However, the R&D environment is well understood by research managers and, provided that special attention is given to the following elements which are different for R&D, the application of well-established and proven general management techniques is the best means of ensuring maximum value for the resources expended.

Time Element

THE CONDUCT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT SHOULD BE TREATED AS AN INVESTMENT AND MANAGED ACCORDINGLY. In R&D, there tends to be a longer time lapse between investment of resources, particularly human resources, and achievement of expected returns, than in many other types of operations. Within the federal government's R&D activities, there is a wide variation in this time lapse, ranging from months to decades, depending upon the nature of the work and the resources devoted to it. Such time frames usually exceed those of the multi-year planning cycle of government and may exceed the anticipatory time frame of the political process. This difference in planning horizons necessitates that R&D managers obtain executive recognition of the need for matching human resources to specific projects which go beyond the government's multi-year planning time frame. In addition, to provide assurance to the executive level regarding the progress of the long-term investment, R&D activities must make use of shorter-term indicators of progress and success.

Uncertainty and Risk

A MANAGEMENT SYSTEM FOR A RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT MUST MAKE PROVISION FOR UNCERTAINTY IN THE THREE SIGNIFICANT VARIABLES OF BUDGET, PROJECT DURATION AND NATURE OF RESULTS. R&D is characterized by a greater degree of uncertainty than many other activities because these three variables cannot be defined independently. Depending on the nature of the work being undertaken, an attempt to control any two of the variables will make the third more or less unpredictable.

OPERATIONAL CONTROL OF RESEARCH AND DEVELOPMENT SHOULD BE SUFFICIENTLY FLEXIBLE TO PERMIT MANAGERS TO OPTIMIZE BENEFITS ASSOCIATED WITH UNEXPECTED RESULTS, RATHER THAN SOLELY ATTEMPTING TO MINIMIZE RISK OF FAILURE. R&D is undertaken to create new knowledge, products or

processes. A clear statement of objectives, a careful choice of research personnel and the selection of subjects to be investigated place the necessary bounds on potential developments relevant to the mission of the organization. It must be recognized that only a portion of projects will pay off in the manner anticipated; others will pay off in unexpected directions by uncovering new opportunities, and some will be failures or will uncover new, unexpected problems during their execution.

Human Element

RESEARCH IS STRONGLY PERSON-ORIENTED. IT IS THE PEOPLE WHO INJECT THE IMAGINATION, CREATIVITY AND INNOVATION WHICH ARE THE KEYSTONES OF THE SUCCESSFUL R&D PROJECT. Management must nurture and stimulate these characteristics and channel them in the desired direction. Success depends strongly on the competence, motivation and morale of the staff. Management practices should support the application of creativity, flexibility and scientific judgment to bring about the successful execution of R&D activities.

Inflation and Sophistication Factors

A MANAGEMENT SYSTEM FOR R&D SHOULD RECOGNIZE THAT INFLATIONARY TRENDS MAY HAVE A SPECIALIZED IMPACT ON R&D. Price increases for chemicals, instruments and scientific equipment tend to exceed those for the basic inputs to many other government programs. In addition, more sophisticated — and thus more costly — equipment is needed in most fields because previous scientific advances make further research more intricate and complex. Appropriate recognition of these factors is necessary in planning and resource-allocation processes in order to maximize the effectiveness of R&D program investments.

ORGANIZATIONAL CONSIDERATIONS IN MANAGING RESEARCH AND DEVELOPMENT

To ensure effective R&D, there are three main aspects that should be considered; the structure of the organization, the responsibilities of managers and, most importantly, the leadership climate provided by managers.

Structure

A SOUND ORGANIZATIONAL STRUCTURE IS BASIC TO MANAGERIAL CONTROL. IT PROVIDES A FOUNDATION FOR GOOD PLANNING AND COORDINATION, ASSIGNMENT OF DUTIES AND RESPONSIBILITIES, AND MEASUREMENT OF THE EFFECTIVENESS OF EACH UNIT IN MEETING ITS ESTABLISHED GOALS.

The nature and role of the organizational structure into which R&D fits differ among the various R&D departments. These variations arise from:

differences in historical development; how the departments interpret their mandate; and who the department considers to be its “client” for its R&D. Despite these variations, the principles that govern all R&D organizations and operations are similar.

Given that scientific research is a separable activity within most government departments, the main features of organization for R&D that should be addressed are:

- the tailoring to, and fulfilment of, the role and mandates of the department as well as various government policies;
- the capacity to adjust to changes in the role of the department and the departmental requirements for R&D;
- the need for good leadership to provide appropriate flexibility in the control of R&D projects (or programs) in relation to the allocated resources;
- the mechanisms by which projects (or programs) are reviewed and appraised, new projects started and unsuccessful projects stopped.

The definition of a project differs among departments. The term “projects” (or “programs”) refers here to an R&D activity that has its own budget and is therefore subject to accountability.

To translate the department’s role into R&D projects, there is a need for an R&D organizational structure that can accommodate the changing R&D needs of the department (particularly with respect to communication), an R&D planning group, which co-ordinates and advises, and a senior management interface for R&D.

Basic to most R&D organizations is a three-level system of management outlined in the following sections. Each level has the responsibility for co-ordination of information up and down but the emphasis varies. IN PARTICULAR, BECAUSE OF UNCERTAINTIES, TIMING AND RISK, R&D ACTIVITIES REQUIRE A HIGH DEGREE OF AUTHORITY AT THE WORKING LEVEL, UNLIKE MOST OTHER GOVERNMENT ACTIVITIES.

Management Responsibilities

Responsibility of Executive-Level R&D Management

Research and development programs require direction. The executive-level R&D manager within an organization must, in essence, ensure that the R&D role is “marketed” to the organization. This involves building a climate for innovation and requires considerable appreciation of the special nature of creative thinking. It is a kind of thinking quite different from that tradition-

ally required for the performance of many other types of work. A MAJOR EMPHASIS OF EXECUTIVE-LEVEL R&D MANAGEMENT SHOULD BE PLACED ON GETTING MORE KEY INDIVIDUALS – BOTH INSIDE AND OUTSIDE THE DEPARTMENT – TO UNDERSTAND AND APPRECIATE HOW TECHNOLOGICAL INNOVATION IS SPAWNED, NURTURED, FINANCED AND MANAGED.

To be able to do this, executive-level management must understand the R&D process sufficiently to know what decisions are important to the management of R&D and when R&D inputs should be made into the decision-making process, and to ensure full recognition of the requirements of R&D. An important element in the R&D program decision chain that is often missing is the clear delineation of corporate R&D objectives by executive-level management of the department. Executive-level R&D management must ensure that there is a deliberate, explicit management policy of supporting R&D. What executive-level R&D managers need to know is what business the department is in, what outputs are expected of the R&D branches and what resources are available to them to achieve relevant goals.

EXECUTIVE-LEVEL R&D MANAGEMENT MUST BE PLACED AT A LEVEL SUFFICIENTLY HIGH TO PERMIT ACTIVE PARTICIPATION IN THE FORMULATION OF DEPARTMENTAL OBJECTIVES AND LONG-RANGE PLANS. The placement must also facilitate the transmission of these objectives and plans to lower levels of R&D management. Obviously the organizational placement of executive-level research management depends upon the importance that R&D assumes in the department. Communication of results and co-ordination of efforts between the research activity and senior departmental management are also integral parts of executive-level research management's tasks.

Responsibility of Middle-Level R&D Management

At the middle level of R&D management, greater emphasis is needed on scientific and technical knowledge than on administrative knowledge. There are several basic organizational responsibilities at this level of R&D management which, in many ways, is the most difficult and least understood of all three levels.

THE MIDDLE-LEVEL MANAGER MUST DEVELOP AND PROVIDE LEADERSHIP TO AN ORGANIZATION BUILT AROUND A FUNCTION RATHER THAN INDIVIDUALS OR SMALL GROUPS. It is at this level that program balance and flexibility are maintained without unnecessary duplication or over-emphasis. Although applying in some degree to all levels of management, A MAJOR FUNCTION OF MIDDLE-LEVEL MANAGEMENT IN AN R&D ORGANIZATION IS TO ENSURE THAT PRIORITIES IN R&D ARE NOT SUBORDINATED TO THE MORE IMMEDIATE DEMANDS OF ADMINISTRATIVE PRIORITIES. Authority must be delegated so that it is sufficiently close to the point at which action must be

taken, thereby allowing maximum initiative for project-level managers while retaining sufficient authority for control. Middle management must also ensure that close, careful and continuing attention is given to client needs at all stages of the R&D process.

Responsibility of Project-Level R&D Management

The organizational requirements for effective R&D differ from those of other functions, especially at the project management levels. Most government R&D is of such magnitude that group activity is necessary for technical success.

Although research tends to be individualistic, successful research projects are often attributable to team efforts. The individuals making up the basic groups, each with specialized abilities, contribute to the overall effort of solving research problems. The organizational structure must be established, therefore, in such a fashion that specific tasks can be assigned and co-ordinated and the results reviewed and assessed. The use of R&D projects, assigned to specific project managers, is the most effective means of accomplishing this end. PROJECT MANAGEMENT FORMS THE FOUNDATION FOR RESEARCH ADMINISTRATION IN ANY R&D ORGANIZATION AND IS MANAGEMENT'S PRIME RESPONSIBILITY AT THIS LEVEL.

Leadership

THE SUCCESSFUL ORGANIZATION HAS ONE CHARACTERISTIC THAT SETS IT APART FROM OTHERS – DYNAMIC AND EFFECTIVE LEADERSHIP. LEADERSHIP IS ORIENTED TOWARDS ACHIEVING ORGANIZATIONAL EFFECTIVENESS THROUGH DEVELOPMENT OF THE CAPABILITIES AND ATTITUDES OF INDIVIDUALS MAKING UP THE ORGANIZATION. THE R&D MANAGER HAS THE RESPONSIBILITY FOR PROVIDING THIS LEADERSHIP, through those activities related to the management process, and through those activities related to his own skills in building, developing and improving the organization.

It is essential that the R&D manager and his subordinates become jointly involved in all aspects of setting objectives, planning, organizing, directing and controlling. Objectives should be practicable and yet still challenge the manager and his subordinates. The plan of achievement should be logical, comprehensive and agreed to by those responsible for its performance. Performance indicators and standards should be seen not as a threat by the subordinates but as tangible goals which serve to motivate the subordinates. Direction must be provided in an atmosphere which encourages initiative, high performance and self-control. The control system should provide information that: identifies variances, i.e. difference between actual and planned results; is relevant to the manager and his subordinates; is accurate and understandable; and serves as a basis for open communication between various levels in the organization.

The competence of the R&D manager in maximizing the performance of his subordinates is dependent in large measure on his interpersonal skills. His ability in building motivated research teams is the basis for a strong yet flexible organization. The development of individuals within the team so that their behavior reflects accepted standards of conduct and performance are contingent on the manager's skills in counselling, conflict management, and choice of means to enforce discipline. In the exercise of all of these skills the manager must provide a leadership climate that makes it possible for the subordinate to gain from the experience and knowledge of the manager, to understand the broader context of the organization and his own role in it, and to develop and exercise his capabilities to the greatest extent possible. In brief, a facilitative climate is needed wherein the manager acts as a catalyst to his subordinates.

A MANAGEMENT MODEL FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT

A management model is displayed in Figure 1. This model is comprehensive in that it includes objective setting, planning and assessment for each level of operation and displays the linkage to the central agency policy and expenditure management process. There are specific differences for R&D activities which are outlined in the following sections.

PLANNING AND RESOURCE ALLOCATION

Setting R&D Objectives

IT IS AXIOMATIC THAT THE DIRECTION GIVEN TO A DEPARTMENT'S RESEARCH EFFORT WILL IN THE LONG RUN DETERMINE ITS ABILITY TO SATISFY THE CLIENT DEMANDS. THE PRIMARY MEANS OF PROVIDING DIRECTION TO AN R&D ORGANIZATION IS THROUGH THE ESTABLISHMENT OF OBJECTIVES.

Objectives should be the specific results to be achieved by the organization within a specified time. The entire management process begins with the formulation of these objectives and a significant measure of effectiveness is whether these objectives are achieved.

R&D objectives should state, in as great detail as practicable, the results to be achieved by the R&D activity and present the links between that activity and the programs it serves.

The variables to be considered in establishing objectives for the R&D function can be considered in four main categories. The first relates to ensuring that there is a mandated direction for the R&D effort. The second relates to understanding the external environment and client needs. The third must

take into consideration the ability of the R&D organization to respond to the needs, that is, the human and physical resources. The fourth takes into account the interactive process necessary to balance what is desired to what is possible; that is, what strategies are available to the department and how do these influence the setting of objectives.

R&D objectives must point towards a future which is not altogether predictable. They must not be overly restrictive, so that management is afforded flexibility in moving toward their accomplishment. Since R&D is highly technical, it can be directed by management only in a general way, hence, R&D OBJECTIVES SHOULD BE DEvised TO SPECIFY WHAT THE R&D ORGANIZATION WILL DO BUT NOT HOW TO DO IT.

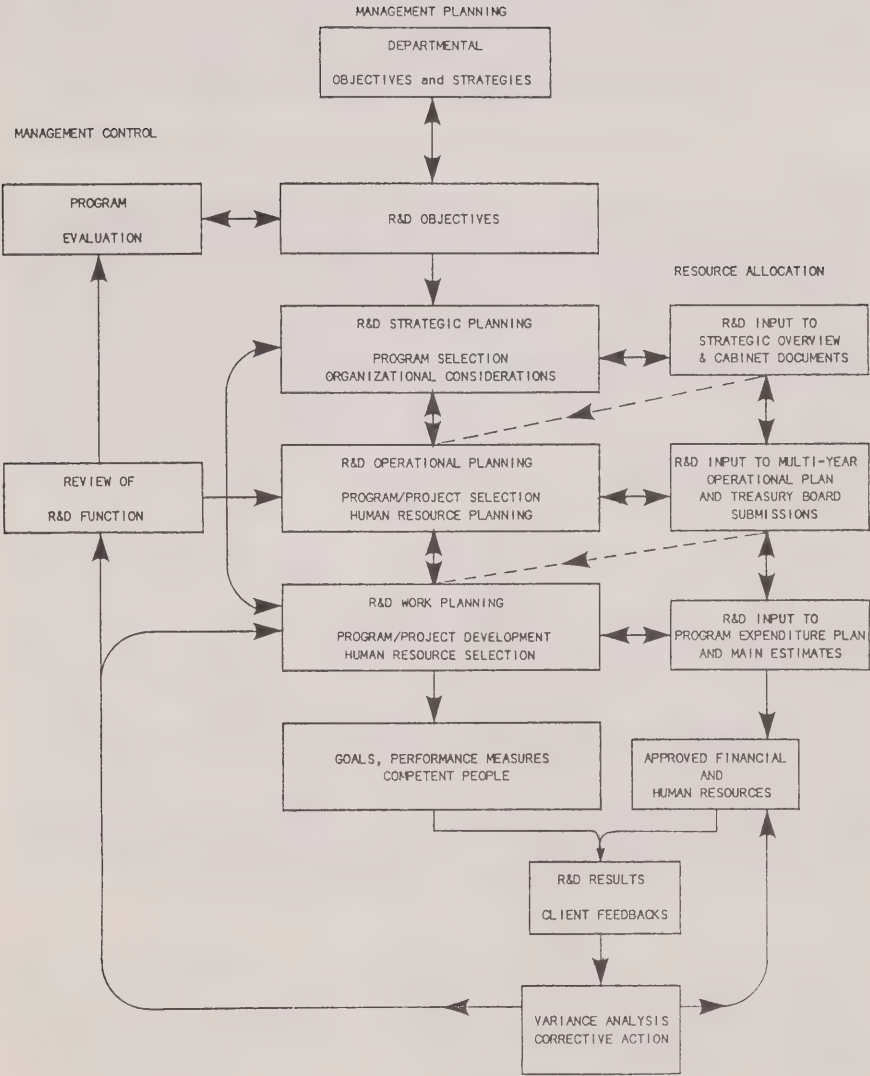
In general, objectives should be written to influence the organization in a positive manner. Another feature to be considered is that top level objectives are primarily based on demands external to the organization. They will reflect a balance between the environmental opportunities, government policy and the department's capabilities. To make them meaningful at lower levels in the organization there must be input by these levels. Leadership skills of the highest order are needed to ensure concentration of effort towards the top-level objectives while allowing participative decision-making with respect to lower-level objectives.

In writing objectives, the manager should be sure that they:

- are realistically expressed as results to be achieved rather than activities to be performed;
- provide target dates to serve as milestones of achievement;
- are consistent with available resources and capabilities;
- are relevant to the tasks of the individuals;
- are understood to be a commitment between the individuals and their manager.

One of the more difficult aspects of setting R&D objectives is ensuring that they are communicated to and accepted by all members of the organization. The main practical impact of such acceptance is that the objectives and the activities oriented towards their achievement will have the reasoned support of all personnel. This is fundamental to achieving control over the organization through a sustained expression of accepted values rather than through the expression of authority by the manager.

FIGURE 1



THE SETTING OF OBJECTIVES IS A STATEMENT OF STRATEGY FOR LEADING THE ORGANIZATION. OBJECTIVES GIVE A PURPOSE AND PROVIDE STABLE GUIDELINES FOR DETERMINATION OF POLICY, PROCEDURES, STANDARDS AND RESPONSIBILITIES. BUT EVEN MORE IMPORTANT, WHEN DEVELOPED THROUGH PARTICIPATION AND WHEN UNDERSTOOD AND ACCEPTED BY EVERYONE AS BEING MUTUALLY SUPPORTIVE TO THEIR OWN NEEDS, THE OBJECTIVES BECOME THE KEYSTONE OF ORGANIZATIONAL MOTIVATION AND HENCE EFFECTIVE PERFORMANCE.

Strategic Planning

STRATEGIC PLANNING INVOLVES AN ONGOING ASSESSMENT OF AN ORGANIZATION'S ROLE, ITS LONG-TERM OBJECTIVES AND THE STRATEGIES, POLICIES AND PROGRAMS WHICH MEET THESE OBJECTIVES. Priorities are determined and plans modified so as to contribute to the development of, and remain responsive to, government policy and direction. This must be based on the regular evaluation of current activities as well as consideration of the changing scientific, economic and political environment. Strategic planning supports resource allocation and decision-making by providing a long-term perspective. It must afford recognition of clients and their needs, of the need for maintaining a client interface and for managing that interface.

Strategic planning for R&D may differ in nature from that required for other organizations. In many cases it looks beyond the five years of the government's multi-year planning cycle and, in addition, is likely to be more abstract. It is also more difficult to state with precision the outputs to be achieved, their likely impacts, and in some cases the relationship between the particular field of science and immediate government priorities. In addition to satisfying internal needs, R&D strategic planning is one of the mechanisms for presenting and substantiating the case for changes in resource requirements to the government in accordance with the Policy and Expenditure Management System. Projected changes in departmental activities are proposed in an annual Strategic Overview with specific new initiatives being followed up by resource requests through Cabinet memoranda.

Strategic planning helps to ensure more executive commitment to the very long term. This stability allows for developing science as a resource and for assuring adequate return for the government's R&D investment. Treating science as a resource is more likely to result in the end products being relevant to the needs of the country.

The first step in strategic planning is to obtain an understanding of the present environment. A number of factors need to be considered, such as:

- whether the needs of the clients are currently being met;

- management of the various client program interfaces;
- the issues being addressed;
- existing policy frameworks;
- the technology being used in operations;
- methods of transferring technology and scientific information;
- the size, rate of growth and roles of the organization; and
- the capability of the R&D organization in terms of human and physical resources.

Next, it is necessary to determine the future of the organization by examining what the environment might be like in 5, 10 or 15 years hence. Similar criteria should be considered:

- the perceived needs of markets and clients for new products and services;
- the orientation of government policy;
- the new technologies and scientific breakthroughs available for further R&D and transfer of information;
- the issues that will need to be addressed;
- the role of R&D in identifying the issues to be addressed; and
- human and physical resource requirements.

It is at this point that strategic objectives are established or revised.

A third step is the strategy for developing the capability to meet those objectives through a mix of program adjustments and policy developments. Some critical issues to consider are:

- organizational and program changes required;
- development of human resources;
- potentials of opportunities;
- change in policies, procedures and systems;
- implications for current beliefs; and
- contingencies for coping with unforeseen difficulties outside the framework.

Operational Planning

Operational planning serves as the linkage between strategic planning and detailed work planning in the organization. While strategic planning provides a basis for policy approval, operational planning provides for resource approval by senior management and serves as a reference when evaluating performance of the program and the success of its managers. If the operational planning is effective it will result in better decisions within the context of their long-term impact and in better assessment of how well the organization is developing and reacting to priorities. Additionally, operational planning can provide a sense of purpose to the organization if the processes provide for participation at all levels in the development of operational objectives, priorities, resource requirements and methodology.

WITHIN THE FRAMEWORK OF THE STRATEGIC PLAN, OPERATIONAL PLANS ARE CONCERNED WITH THE OVERALL ACTIVITIES UNDERTAKEN TO ACHIEVE OBJECTIVES, THE SELECTION OF NEW PROGRAMS OR PROJECTS AND THE REALLOCATION OF RESOURCES AMONG EXISTING PROGRAMS OR PROJECTS IN ACCORDANCE WITH CURRENT PRIORITIES. AN OPERATIONAL PLAN ALSO INCLUDES THE ESTABLISHMENT OF A COMPREHENSIVE SET OF GOALS AND PROGRAMS TO COVER AT LEAST FIVE YEARS, AND THE ASSIGNMENT OF RESPONSIBILITIES AND AUTHORITIES TO THE DESIGNATED MANAGERS. Whereas reasonable precision is required for the next budget year, approximate resource requirements are used in planning future years. Thus multi-year budgets can be established so that accountability for the longer-term effects of the program can be assessed.

Operational planning is an activity that requires very special attention for R&D managers. Operational planning for R&D must consider general issues such as the capabilities and capacities of the human resources, major facilities necessary and the amount and source of funding. Consideration must also be given to timing factors in project start-up and close-down so that practical rather than conceptual issues are considered.

Although operational planning is a continuous process it is formalized on an annual basis when requests are made for resources. Therefore the planning framework and schedule has to be arranged to support the Policy and Expenditure Management System requirements. Ongoing expenditure patterns are requested through the annual Multi-Year Operational Plan and through specific Treasury Board Submissions.

Major changes to operational plans are based on strategic planning and subsequent policy decisions. More rapid changes must be made to detailed work plans to cope with day-to-day requirements or opportunities. The ability to allocate a portion of the resources to permit rapid and effective responses to those contingencies which are in support of the established objectives of the organization is an essential component of the operational plan.

In R&D, operational planning caters to both the predictable activities as part of the annual planning cycle and the unpredictable tasks, such as the provision of advice or new discovery which, although consistent with organizational objectives, were not foreseen when the plans were established. In the annual operational plan, allowance is made, in general terms, for the resources that will be used on the unpredictable tasks. The unpredictable tasks once identified, are, of course, also planned with goals and performance indicators but with a much shorter time horizon. This short-term planning is implemented, monitored and controlled in parallel with the longer-term activities contained in the annual operational plan.

Work Planning

WORK PLANNING FOR R&D PROVIDES THE NECESSARY CONTROL REQUIREMENTS TO SUPPORT ACCOUNTABILITY. IN R&D, IT IS A GOAL-ORIENTED ACTIVITY, NOT A PROCESS-ORIENTED ACTIVITY: GOALS ARE SET OUT, BUT NOT DETAILED STATEMENTS OF HOW THEY ARE TO BE ACHIEVED.

Project management is an essential element of operational control and a key element in ensuring effective use of resources. It provides the framework where research managers define the work of individual researchers or groups of researchers.

Once an activity is approved in principle, detailed planning must lead to a well-substantiated work plan, including resource requirements, contingency funding and timing. The work plan must be developed in a way which integrates program, financial and human resources management. In an aggregate form, work planning provides the basis for departmental Main Estimates and program expenditure plan.

Project and Program Selection

THE POINT OF GREATEST INFLUENCE IN THE PLANNING OF AN R&D ACTIVITY OCCURS AT THE TIME OF PROJECT/PROGRAM SELECTION. SINCE THE PROJECTS/PROGRAMS SELECTED DEFINE THE DIRECTION WHICH THE RESEARCH EFFORT WILL TAKE AND ALSO THE EXTENT AND BALANCE IT WILL HAVE, THE CHOICE OF PROJECTS/PROGRAMS AND SETTING OF PRIORITIES IS CRITICAL. For these reasons, the selection of projects/programs and their relative priorities must be carried out in a comprehensive and formal manner.

The procedures for program/project selection should provide for comparisons of new projects with other ongoing projects. Also, to ensure a better assessment of projects, all new projects, as far as is practicable, should be considered in the same review. In decisions on projects, responsibility, accountability and authority for approved projects must be clearly assigned. Both the decision on the acceptance or non-acceptance of project approvals and the rationale for the decisions must be formally recorded and should be communicated to the scientists.

The project proposals should be accompanied by a research plan which addresses technical and resource considerations. Proposals provide the input into the planning processes and therefore should contain a framework for monitoring performance, i.e. goals, performance indicators, resources and responsibilities.

Before being selected, a project should undergo two aspects of review: a scientific review to assess the scientific feasibility of the project and a managerial review to assess the policy, organizational and resource implications. The authority to approve the project must rest with those conducting the managerial review.

In reviewing project proposals the following criteria should be considered:

- contribution towards achievement of objectives — government, department, program;
- long-term priorities;
- client needs — industry, department;
- potential impact;
- technical factors — skills, facilities;
- funding — total amount, cash flow, timing; and
- probability of success.

MANAGEMENT CONTROL

Management control of R&D is exercised through three different but overlapping approaches. First, there is operational control, which is oriented towards ensuring a quality research output and an effective and efficient use of resources in the accomplishment of the objectives of the organization. This control is exercised at all levels of the organization. At the lower level of management, it is focused on project control and work plans. Second, there is the review of the R&D function oriented towards the appropriateness of the R&D management process, the quality and capacity of management and research personnel as well as facilities and the effectiveness of the R&D facility. It provides the means by which middle-level management, in particular, can identify weaknesses in the management functions, and should be aimed primarily at improving the future effectiveness of the R&D activity. Third, there is program evaluation which addresses four issues: program rationale (does the program make sense?), impacts and effects (what has happened as a result of the program?), objectives achievement (has it achieved

impacts as expected?) and possibility of alternatives (are there better ways of achieving equivalent results?). Program evaluation is of primary interest to the top R&D management. To ensure an independent and objective evaluation, the work is normally carried out on behalf of the deputy head as part of the departmental program evaluation function. Whereas the first two approaches to management control are continuous, the latter, program evaluation, is a periodic in-depth examination of the fundamental issues noted above.

Operational Control

TO EXERCISE OPERATIONAL CONTROL, THE MANAGER MUST HAVE FLEXIBLE AND RESPONSIVE FINANCIAL, PERSONNEL, MATERIAL CONTROL AND MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS. THESE PROVIDE THE INFORMATION NECESSARY TO ALLOCATE, MONITOR AND ACCOUNT FOR FINANCIAL AND OTHER RESOURCES.

In terms of Figure 1, operational control covers several activities including: establishing goals and performance measures and obtaining approval of the resources necessary for their attainment; collecting operational information relevant to understanding progress and to the need for decisions; reporting such control information to managers; analyzing the variance, that is, the difference between actual and planned results; and taking appropriate corrective action. It also involves periodic in-depth reviews of the work and the environment to determine whether there is a need to reorient the direction or change the approach. This management action may include the decision to allocate contingency resources or redeploy resources previously committed. These decisions should take into account a variety of factors such as current developments in science and technology, relevance of results as needs change, and unexpected results which justify new or expanded activities or cancellation of existing activities. In R&D, operational control requires an intelligent and sensitive melding of formal and informal processes, and provides the basis for ensuring that managers at all levels are accountable for achieving the best possible value for resources expended.

Review of the R&D Function

THE CONTINUING REVIEW OF THE R&D FUNCTION IS AN ESSENTIAL ASPECT OF THE MANAGEMENT PROCESS. IT IS NOT CONCERNED SO MUCH WITH THE DETAILS OF PROJECT MANAGEMENT AS IT IS WITH THE ONGOING EFFECTIVENESS OF THE R&D ACTIVITY. IT INVOLVES MONITORING PROGRESS AND TAKING DECISIONS AS TO THE ALLOCATION OR REALLOCATION OF PERSONNEL AND FINANCIAL RESOURCES AND FACILITIES IN ORDER TO ACHIEVE PLANNED RESULTS.

Because of the element of risk in R&D, the assessment function should be carried out in as innovative and supportive a manner as possible. It should be a formal process that provides information that: compares various parts of

the organization with each other and with similar external organizations to highlight where performance may be improved; identifies factors which may cause changes in objectives, strategy, policy and procedures; determines means of reducing overhead and non-productive costs; and determines deficiencies in the organization with respect to human resource management, facilities, and research environment. It should support program evaluation as well as assist managers in making informed decisions on the redistribution of resources within current areas of scientific or technological emphasis. The assessment of results should be carried out on a regular basis and should provide senior management with an ongoing measure of the effectiveness of the research investment. In addition, it should provide a clear indication not only of the degree to which approved strategic and operational objectives are being achieved, but also of the reasonableness of the objectives themselves. Where possible, assessment should involve the responsible program managers and representatives of the principal clients, together with informed but otherwise uninvolved members of scientific peer groups.

Program Evaluation

PROGRAM EVALUATION IS OF PRIMARY INTEREST TO THE EXECUTIVE-LEVEL MANAGEMENT OF THE R&D ORGANIZATION, THE CLIENT BEING THE DEPUTY HEAD. IT IS AN INTEGRAL PART OF THE REVIEW ASPECT OF STRATEGIC MANAGEMENT. IT INVOLVES THE PERIODIC AND SYSTEMATIC GATHERING OF VERIFIABLE INFORMATION FOR EACH OF THE R&D ORGANIZATION'S PROGRAMS, AND OF DEMONSTRABLE EVIDENCE ON THE RESULTS AND COST-EFFECTIVENESS OF THESE PROGRAMS. PROGRAM EVALUATION PRODUCES CREDIBLE, TIMELY, USEFUL AND OBJECTIVE FINDINGS APPROPRIATE FOR RESOURCE ALLOCATION, PROGRAM IMPROVEMENT AND ACCOUNTABILITY.

The review of the R&D function supports program evaluation; however, program evaluation is very different in that it is independent of line management, periodic as opposed to ongoing, and strategic in nature. Program evaluation goes much further than ongoing assessment in that it does not take the R&D organization's programs as given. For example, program evaluation will attempt to determine: whether the objectives and mandate of the program are still relevant; to what extent the program complements, duplicates, overlaps or works at cross-purposes with other programs; whether there are more cost-effective programs which might achieve the objectives of the existing program; and whether there are more cost-effective ways of delivering the existing program. Program evaluation also provides for in-depth examination of the impacts and effects, both intended and unintended, of the programs, and of whether or not the program objectives were achieved. Even though program evaluation is performed for the Deputy Head, the program managers must be involved, and will be important users of the program evaluation findings.

GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT

THE GUIDELINES WHICH FOLLOW ARE NOT A SUBSTITUTE FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND JUDGMENT, NOR DO THEY PRESCRIBE WHAT MUST BE DONE. RATHER, THEY INDICATE A RANGE OF VARIABLES WHICH SHOULD BE CONSIDERED WHEN EXERCISING GOOD JUDGMENT.

These guidelines are based on the fact that R&D management techniques, when applied with care and good judgment, contribute positively to the overall cost-effectiveness of an organization. These techniques should be applied by R&D managers in such a way as to promote creativity, to encourage the assumption of responsibility by subordinates, and to maintain high morale. A well-defined mission, with specific objectives and a sense of urgency attached to their attainment, can foster motivation. The management process within the organization must reflect and not obstruct this urgency. Deviations from plans must be clearly justifiable on the basis of facts, but if such plans and the relevant instructions to scientists reach the point of being regarded as inflexible, the circumstances under which creativity flourishes will have been destroyed. Unless management procedures are sufficiently flexible to permit managerial judgment to support appropriate entrepreneurial activities, innovation will be progressively stifled.

(1) THE ORGANIZATION MUST PROVIDE THE STRUCTURE FOR ACCOUNTABILITY

The organization must provide the structure for planning and co-ordination, and assessment of responsibility, authority and resources. The measurement of the efficiency and effectiveness of the organization is the basis against which the manager will be held accountable.

(2) LEADERSHIP MUST BE PROVIDED BY THE MANAGER REGARDLESS OF OTHER DEMANDS ON AVAILABLE TIME

The R&D manager has the responsibility to provide leadership oriented towards achieving organizational effectiveness through development of the capabilities and attitudes of the individuals making up the organization. The manager must ensure that the management process is conducive to motivating the individual and that a leadership climate is established which encourages creativity, responsibility and self-control.

(3) THE EXECUTIVE-LEVEL R&D MANAGER MUST INTERFACE DIRECTLY AND ACTIVELY WITH TOP MANAGEMENT IN THE ORGANIZATION

The executive-level R&D manager must be placed at a level sufficiently high in the organization to permit active participation in the formulation of departmental objectives, priorities and plans, thus providing a vital communication link to ensure that the R&D activity is responsive to the needs of the department.

- (4) OBJECTIVES MUST PROVIDE THE DIRECTION FOR THE ORGANIZATION AS WELL AS THE BASIS FOR EVALUATION OF EFFECTIVENESS

R&D objectives, whether at the strategic, operational or project level, are the primary means of establishing what is to be achieved by the organization. They become the initial step in the accountability process and the success of the individual and the organization will be assessed based on their achievement.

- (5) OBJECTIVES SHOULD BE CLEAR AND, WHERE POSSIBLE, QUANTIFIED

The objectives of a project or program should be stated in unambiguous terms, indicating expected end results and noting any special considerations. The objectives at each level must be consistent with those set at other levels within the R&D organization.

- (6) PLANNING FOR R&D MUST TAKE INTO ACCOUNT THE ACTIVITIES OF: SUPPORTING DEPARTMENTAL PROGRAMS; DEVELOPING TECHNOLOGY AND TRANSFERRING IT TO THE CLIENT; AND PROVIDING A COMPETENCE BASE TO SUPPORT GOVERNMENT AND NATIONAL REQUIREMENTS

Planning must ensure that the above three R&D activities are met in an optimal way, satisfying the objectives and priorities of the organization.

- (7) STRATEGIC PLANNING MUST ENSURE THAT THE ORGANIZATION IS RESPONSIVE TO GOVERNMENT NEEDS AND THOSE OF THE CLIENT

Strategic planning takes into account the department's mandate and government priorities; assesses the client's needs in view of technological, business, regulatory, social and international considerations; examines the additional requirements placed on the organization in order to respond; and proposes options that best satisfy all of these strategic considerations.

- (8) OPERATIONAL PLANNING MUST ENSURE THAT RESOURCES ARE APPLIED IN THE MOST EFFICIENT AND EFFECTIVE WAY TO MEET THE OBJECTIVES OF THE ORGANIZATION

Operational planning must include performance objectives and means of achieving them expressed in such a manner that progress can be assessed, results evaluated and performance judged for purposes of accountability.

- (9) PROJECT (OR PROGRAM) SELECTION PROCEDURES MUST BE FORMALLY ESTABLISHED

Selection of R&D projects (or programs) is the critical step in the planning process and must be carried out in a comprehensive and

formal manner. In the process of selecting projects and developing detailed plans, review mechanisms must be in place to ensure that the approach and methodology for the R&D activity have been evaluated and found appropriate, that the planned commitment of resources is reasonable and conducive to attaining the desired results within the estimated time frame, and that the facilities and expertise are available or will be provided for the work. The community or organization which is expected to benefit from the R&D must be identified and, where applicable, a description of the way in which the R&D results might yield the benefits should be provided.

(10) PLANS MUST BE ADEQUATELY DOCUMENTED

Once an activity is approved in principle, detailed planning must lead to a well-substantiated work plan, including resource requirements, contingency funding and timing. The work plans must be developed in a way which integrates program, financial and human resources management. The amount of documentation needed should vary depending on the type of activity. A simple statement of goals and planned expenditure of resources would suffice for a small project concerned with an exploratory search of knowledge. On the other hand, extensive detailed documentation may be required for a large, complex, multi-year program.

(11) APPROPRIATE MECHANISMS FOR CONTROL MUST BE ESTABLISHED IN ADVANCE OF IMPLEMENTATION

During the detailed planning stage, documentation must be prepared describing the appropriate points at which an assessment of scientific progress is to be made in relation to time and resources expended, and describing the criteria to be applied during project implementation for expanding, extending, or terminating ongoing projects. Plans for formal assessment, such as that by peer review committees, must be documented.

(12) RESPONSIBILITY, ACCOUNTABILITY, AND AUTHORITY FOR THE RESEARCH PROJECT (OR PROGRAM) MUST BE CLEARLY ASSIGNED

Operational control during implementation requires that for each project, organizational arrangements, such as those for obtaining supporting resources and for communication with other parts of the organization, be established at the outset and that the division of responsibilities be clearly defined.

(13) TO FACILITATE MANAGEMENT ACTION AT THE APPROPRIATE LEVEL, WELL-DOCUMENTED POLICIES AND PROCEDURES ARE ESSENTIAL

If the manager identifies a significant deviation from plans or is to respond to an externally imposed change, a decision will be required. It is important, therefore, that the level of delegated authority, the

policies and procedures guiding decision-making, and any restrictions on freedom to use the available contingency resources or to reallocate existing resources must be clearly understood by the manager.

- (14) FOR OPERATIONAL CONTROL OF R&D, AN OPTIMAL BALANCE BETWEEN FORMAL AND INFORMAL CONTROL INFORMATION IS NECESSARY. WHERE FORMAL PROCEDURES ARE TO BE USED, THEY MUST BE IDENTIFIED AND DOCUMENTED. THE EXTENT OF APPLICATION OF FORMAL PROCEDURES SHOULD BE LEFT TO THE DISCRETION OF MANAGERS BUT MUST FACILITATE THE REGULAR ASSESSMENT OF ACHIEVEMENTS

In implementing R&D work, the most important ingredient for effective operational control is the acquisition and dissemination of information, through a variety of formal and informal mechanisms. Formal mechanisms can include: periodic review meetings between managers and subordinates; periodic written progress or review reports submitted by subordinates on progress and use of resources; and periodic independent audit and evaluation of programs or projects.

Informal mechanisms include: discussions with subordinates; joint observation of experiments; information derived from external sources; and information sessions designed to explore how to deal with externally imposed changes to plans caused by economic, social or political factors.

- (15) MANAGEMENT DECISIONS INVOLVING MAJOR CHANGES TO PROJECTS OR PROGRAMS MUST BE FORMALLY RECORDED

In all situations where management decisions are made involving a substantial change in R&D direction or affecting the disbursement of resources in a major way, these decisions and their causes must be formally recorded for accounting and reference purposes.

15) LES DÉCISIONS DES GESTIONNAIRES COMPORTANT DES CHANGEMENTS IMPORTANTS APPORTÉS AUX PROJETS OU AUX PROGRAMMES DOIVENT ÊTRE CONSIGNÉES DE FAÇON OFFICIELLE.

Dans tous les cas où les gestionnaires prennent des décisions relatives à un changement important de l'orientation de la R et D ou des décisions qui influent de façon importante sur la façon dont les ressources sont utilisées, ces décisions et leur justification doivent être consignées de façon officielle aux fins de reddition des comptes et de consultation ultérieure.

12) LA RESPONSABILITÉ ET LES POUVOIRS RELATIFS À UN PROJET OU UN PROGRAMME DE RECHERCHE DOIVENT ÊTRE CLAIREMENT ASSIGNÉS.

Le contrôle opérationnel au cours de la mise en œuvre exige, pour chaque projet, que certaines dispositions soient prises dès le début, comme celles visant à obtenir des ressources secondaires ou à communiquer avec d'autres secteurs de l'organisme, et que les responsabilités soient clairement réparties.

13) DES POLITIQUES ET PROCÉDURES BIEN DOCUMENTÉES DOIVENT ÊTRE ÉTABLIES POUR FACILITER LA PRISE DES MESURES PERTINENTES AU NIVEAU DE GESTION APPROPRIÉ. Une décision doit être prise si le gestionnaire relève un écart important par rapport aux plans ou s'il doit donner suite à un changement imposé par un organisme extérieur. Par conséquent, il importe que le gestionnaire comprenne bien le niveau de délégation des pouvoirs, les politiques et les procédures régissant la prise des décisions et toute restriction imposée sur l'utilisation des ressources disponibles pour les éventualités ou sur la réaffectation des ressources existantes.

14) LE CONTRÔLE OPÉRATIONNEL DE LA R et D EXIGE QU'UN ÉQUILIBRE OPTIMAL SOIT ÉTABLI ENTRE LES MÉCANISMES OFFICIELS ET NON OFFICIELS DE COLLECTE DES DONNÉES DE CONTRÔLE. LORSQU'IL FAUT AVOIR RECOURS À DES MÉCANISMES OFFICIELS, CEUX-CI DOIVENT ÊTRE IDENTIFIÉS ET BIEN ÉTAYÉS, ET LEUR CHAMP D'APPLICATION DEVRAIT ÊTRE LAISSÉ À LA DISCRÉTION DES GESTIONNAIRES, EN AUTANT QU'IL FACILITE L'ÉVALUATION RÉGULIÈRE DES RÉALISATIONS. Dans le cadre des travaux de R et D, l'élément le plus important d'un contrôle opérationnel efficace est l'acquisition et la diffusion des renseignements au moyen de divers mécanismes officiels et non officiels. Par mécanismes officiels, on entend, entre autres, des rencontres périodiques entre gestionnaires et subalternes, des rapports de situation périodiques présentés par les subalternes sur les progrès et l'utilisation des ressources, et des vérifications et évaluations périodiques indépendantes des programmes ou projets.

Par mécanismes non officiels, on entend, entre autres, les échanges avec les subalternes, l'observation conjointe d'expériences, les renseignements provenant de sources externes et les séances d'information visant à explorer les moyens de faire face aux changements des plans imposés par des organismes externes en raison de facteurs économiques, sociaux ou politiques.

8) LA PLANIFICATION OPERATIONNELLE DOIT PERMETTRE DE S'ASSURER QUE LES RESSOURCES SONT UTILISEES DE LA FAÇON LA PLUS EFFICENTE ET LA PLUS EFFICACE POSSIBLE AFIN D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE L'ORGANISME.

La planification opérationnelle doit faire état des objectifs de rendement et des moyens de les atteindre. Ceux-ci doivent être exprimés de façon que les progrès, les résultats et le rendement puissent être évalués aux fins de la reddition des comptes.

9) LES PROCÉDURES DE SÉLECTION DES PROJETS ET DES PROGRAMMES DOIVENT ÊTRE ÉTABLIES DE FAÇON FORMELLE.

La sélection des projets et des programmes de R et D est l'étape critique de la planification et doit être effectuée de façon globale et formelle. Dans le cadre du choix des projets et de l'élaboration de plans détaillés, des mécanismes d'examen doivent être mis en place afin d'assurer que les méthodes adoptées à l'égard des activités de R et D ont été évaluées et jugées appropriées, que l'engagement prévu des ressources est raisonnable et favorisera l'obtention des résultats souhaités dans le délai prévu, et que les installations et les connaissances spécialisées sont disponibles ou seront fournies. Il faut identifier la communauté ou l'organisme qui tirera profit des activités de R et D et, s'il y a lieu, il faut décrire de quelle façon les résultats escomptés produiront des avantages.

10) LES PLANS DOIVENT ÊTRE SUFFISAMMENT DOCUMENTÉS.

Une fois qu'une activité est approuvée en principe, la planification détaillée doit donner lieu à l'établissement d'un plan de travail bien étayé faisant état des besoins en ressources, des fonds prévus pour les éventualités et du calendrier de mise en œuvre. Les plans de travail doivent être établis de façon à intégrer la gestion des programmes et la gestion des ressources financières et humaines. La quantité de documentation nécessaire devrait dépendre du type d'activité. Un simple énoncé des buts et des dépenses prévues suffirait pour un petit projet concernant une recherche exploratoire. Par contre, un programme d'envergure, complexe et s'étendant sur plusieurs années doit être étayé d'une documentation détaillée.

11) DES MÉCANISMES DE CONTRÔLE ADEQUATS DOIVENT ÊTRE ÉTABLIS AVANT LA MISE EN ŒUVRE.

Au cours de l'étape de la planification détaillée, il faut préparer de la documentation qui décrit, en fonction du délai et des ressources dépensées, les moments appropriés où une évaluation des progrès scientifiques doit être effectuée et qui fait état des critères à appliquer au cours de la mise en œuvre du projet en vue d'étendre, de prolonger ou de mettre fin à des projets en cours. Les plans en vue d'une évaluation officielle (par des comités d'examen analogue, par exemple) doivent être étayés.

La planification stratégique tient compte du mandat du ministère et des priorités du gouvernement; elle évalue les besoins des clients en tenant compte des questions de technologie, d'affaires et de réglementation ainsi que des facteurs sociaux et internationaux; elle examine les exigences supplémentaires auxquelles doit satisfaire l'organisme afin de pouvoir répondre aux besoins; et elle propose les meilleurs moyens de satisfaire à toutes ces considérations stratégiques.

LA PLANIFICATION STRATÉGIQUE DOIT PERMETTRE DE S'ASSURER QUE L'ORGANISME RÉPOND AUX BESOINS DU GOUVERNEMENT ET À CEUX DE SES CLIENTS.

Dans le cadre de la planification, il faut s'assurer que l'on s'acquitte de façon optimale des trois activités de R et D susmentionnées, répondant ainsi aux objectifs et aux priorités de l'organisme.

GOUVERNEMENT ET DU PAYS.

UN BASSIN DE COMPÉTENCES À L'APPUI DES BESOINS DU APPUYER LES PROGRAMMES DU MINISTÈRE, DÉVELOPPER LA TECHNOLOGIE ET LA TRANSFERT AU CLIENT, ET FOURNIR

Les objectifs d'un projet ou d'un programme devraient être énoncés en termes clairs, indiquer les résultats finals prévus et faire état de toutes les considérations spéciales. Les objectifs fixés pour chaque niveau de l'organisme doivent être conformes à ceux qui sont établis pour les autres niveaux au sein de l'organisme de R et D.

DU POSSIBLE, QUANTIFIÉS.

LES OBJECTIFS DEVRAIENT ÊTRE CLAIRS ET, DANS LA MESURE

réalisation.

L'étape initiale du processus de reddition de comptes, et le degré de déterminer ce que l'organisme doit réaliser. Leur établissement devient des opérations ou des projets, constituent les principaux moyens de Les objectifs de R et D, qu'ils soient établis au niveau des stratégies, DE CRITÈRES POUR L'ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ.

La situation hiérarchique du directeur exécutif chargé de la R et D doit être suffisamment élevée pour lui permettre de participer activement à la formulation des objectifs, des priorités et des plans du ministère, lui permettant ainsi d'assurer que les activités de R et D répondent aux besoins du ministère.

programmes est effectuée au nom du sous-chef, les gestionnaires des programmes doivent y participer, ils y auront souvent recours d'ailleurs.

LIGNES DIRECTRICES RELATIVES À LA GESTION DE LA R et D

LES LIGNES DIRECTRICES QUI SUIVENT NE REMPLACENT PAS LES CONNAISSANCES, LES ATTITUDES ET LE JUGEMENT DES GESTIONNAIRES ET NE PRÉSCRIVENT PAS LES MÉTHODES À ADOPTER. ELLES INDICENT PLUTÔT DIVERSES VARIABLES DONT IL FAUT TENIR COMPTE LORSQU'IL S'AGIT DE PRENDRE UNE DÉCISION JUDICIEUSE.

Ces lignes directrices sont fondées sur le fait que, lorsqu'elles sont appliquées avec prudence et jugement, les techniques de gestion de la R et D contribuent de façon positive à la rentabilité globale d'un organisme. Ces techniques devraient être appliquées par les gestionnaires de la R et D de façon à favoriser la créativité, à encourager les subalternes à prendre leurs responsabilités et à entretenir un bon moral. Une mission bien définie et assortie d'objectifs particuliers dont la réalisation revêt un certain degré d'urgence peut favoriser la motivation. Le processus de gestion au sein de l'organisme doit refléter cet aspect d'urgence et non l'entraver. Les écarts des plans doivent être faciles à justifier à partir de faits; si on en vient à juger que ces plans et les directives données aux scientifiques manquent de souplesse, les conditions qui favorisent la créativité auront été détruites. L'innovation sera progressivement réprimée à moins que les procédures de gestion soient suffisamment souples pour permettre aux gestionnaires d'appuyer les activités qui sont le fruit d'un esprit d'entreprise.

1) LA STRUCTURE DE L'ORGANISME DOIT FAVORISER LA RESPONSABILITÉ.

La structure de l'organisme doit favoriser la planification et la coordination ainsi que l'évaluation de la responsabilité, des pouvoirs et des ressources. Le gestionnaire devra rendre compte de l'efficacité et de l'efficacité de l'organisme.

2) LE GESTIONNAIRE DOIT ASSURER UN CERTAIN LEADERSHIP

PEU IMPORTE SES CONTRAINTES DE TEMPS.

Le gestionnaire de la R et D doit assurer un leadership qui vise l'efficacité de l'organisme grâce au développement des capacités et des attitudes des personnes qui le composent. Le gestionnaire doit s'assurer que le processus de gestion est apte à motiver l'employé et qu'il existe, au sein de son organisme, un climat qui favorise la créativité, la responsabilité et l'autonomie.

3) LE DIRECTEUR EXÉCUTIF CHARGÉ DE LA R et D DOIT ENTRE-TENIR DES CONTACTS DIRECTS ET ACTIFS AVEC LA HAUTE DIRECTION DE L'ORGANISME.

facteurs qui risquent de modifier les objectifs, la stratégie, la politique et les procédures; 3) de déterminer les moyens de réduire les frais généraux et les coûts non rentables; et 4) de déterminer les lacunes de l'organisme en ce qui concerne la gestion des ressources humaines, les installations et le milieu dans lequel se déroule la recherche. Ce processus devrait appuyer la fonction évaluation des programmes et aider les gestionnaires à prendre des décisions éclairées sur la nouvelle répartition des ressources parmi les domaines courants d'intérêt scientifique ou technologique. L'analyse des résultats devrait être effectuée à intervalles réguliers et permettre aux gestionnaires supérieurs de mesurer constamment l'efficacité de la recherche. En outre, elle devrait permettre de fournir une indication claire non seulement de la mesure dans laquelle les objectifs d'ordre stratégique et opérationnel sont atteints mais aussi du caractère raisonnable des objectifs eux-mêmes. Dans la mesure du possible, devraient participer à l'analyse les gestionnaires de programmes responsables, les représentants des principaux clients et les membres de groupes scientifiques analogues renseignés mais non visés.

Évaluation des programmes

L'ÉVALUATION DES PROGRAMMES EST D'UN INTÉRÊT PRIMORDIAL POUR LA HAUTE DIRECTION DE L'ORGANISME DE R et D, LE CLIENT ÉTANT ALORS LE SOUS-CHEF. ELLE FAIT PARTIE INTÉGRANTE DE L'ÉLÉMENT «EXAMEN» DE LA GESTION STRATÉGIQUE. ELLE COMPREND LE RASSEMBLEMENT PÉRIODIQUE ET SYSTÉMATIQUE DE RENSEIGNEMENTS VÉRIFIABLES SUR CHACUN DES PROGRAMMES DE L'ORGANISME DE R et D ET DE PREUVES SUR LES RÉSULTATS ET L'EFFICACITÉ DE CES PROGRAMMES. L'ÉVALUATION DES PROGRAMMES PRODUIT DES RÉSULTATS RÉALISTES, OPPORTUNS, UTILES ET OBJECTIFS, QUI SERVENT À AFFECTER LES RESSOURCES, À AMÉLIORER LES PROGRAMMES ET À RENDRE COMPTE DE LEUR PERFORMANCE.

L'examen de la fonction R et D appuie la fonction évaluation des programmes; toutefois, celle-ci est très différente en ce qu'elle est indépendante de la gestion axiale, qu'elle est effectuée périodiquement et non de façon continue, et qu'elle est stratégique de nature. La portée de l'évaluation des programmes est plus grande que celle de l'analyse permanente en ce qu'elle ne s'arrête pas aux programmes de l'organisme de R et D tels qu'ils sont. On tente, par exemple, de déterminer dans le cadre de l'évaluation d'un programme si les objectifs et le mandat du programme s'appliquent encore; dans quelle mesure le programme complète, reprend, chevauche ou va à l'encontre d'autres programmes; s'il existe des programmes plus rentables qui permettraient d'atteindre les objectifs du programme en cause; et s'il y a des moyens plus rentables d'exécuter ce dernier. L'évaluation d'un programme prévoit aussi l'examen approfondi de ses répercussions, tant prévues qu'imprévues, et sert à déterminer si les objectifs du programme ont été atteints. Même si l'évaluation des

Contrôle opérationnel
AFIN D'ÊTRE EN MESURE D'EXERCER UN CONTRÔLE OPÉRATIONNEL, LE GESTIONNAIRE DOIT DISPOSER DE SYSTÈMES SOUPLES ET RÉCEPTIFS DE CONTRÔLE DES FINANCES, DU PERSONNEL ET DU MATÉRIEL ET D'UN SYSTÈME INTÉGRÉ DE GESTION. CES SYSTÈMES FOURNISSENT LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES POUR AFFECTER ET CONTRÔLER LES RESSOURCES FINANCIÈRES ET AUTRES ET POUR EN RENDRE COMPTE.

Comme l'indique la Figure 1, le contrôle opérationnel comprend plusieurs activités qui consistent notamment à: établir des buts et des mesures de la performance et faire approuver les ressources nécessaires pour atteindre ces buts; rassembler des renseignements d'ordre opérationnel qui permettront de comprendre les progrès et feront ressortir le besoin de prendre des décisions; établir des rapports sur ce contrôle à l'intention des gestionnaires; analyser les écarts, c'est-à-dire la différence entre les résultats réels et prévus; et enfin, prendre les mesures correctives qui s'imposent. Il comprend aussi des examens périodiques approfondis du travail et du milieu afin de déterminer s'il y a lieu de réorienter les travaux ou de modifier l'approche. Il peut s'agir notamment d'affecter des ressources pour parer aux éventualités ou de réaffecter des ressources déjà engagées. Ces décisions tiendraient compte de divers facteurs tels que les nouveaux développements dans le domaine des sciences et de la technologie, la pertinence des résultats au fur et à mesure que les besoins changent, et les résultats imprévus qui justifient des activités nouvelles ou amplifiées ou l'abandon d'activités en cours. Dans le cadre de la R et D, le contrôle opérationnel exige le fusionnement intelligent et délicat de processus formels et informels et permet d'assurer que les gestionnaires de tous les niveaux sont responsables de l'obtention de la meilleure valeur possible en contrepartie des ressources dépensées.

Examen de la fonction R et D

L'EXAMEN CONTINU DE LA FONCTION R et D EST UN ÉLÉMENT ESSENTIEL DU PROCESSUS DE GESTION. CET EXAMEN NE S'ATTACHE PAS SURTOUT AUX DÉTAILS DE LA GESTION DES PROJETS, MAIS PLUTÔT À L'EFFICACITÉ PERMANENTE DES ACTIVITÉS DE R et D. DANS LE CADRE DE CET EXAMEN, IL S'AGIT DE SURVEILLER LES PROGRÈS ET DE PRENDRE DES DÉCISIONS QUANT À L'AFFECTATION OU À LA RÉAFFECTATION DU PERSONNEL, DES RESSOURCES FINANCIÈRES ET DES INSTALLATIONS AFIN D'OBTENIR LES RÉSULTATS ESCOMPÉS.

Étant donné l'élément de risque que comporte la R et D, la fonction analytique devrait être effectuée de façon aussi ingénieuse et encouragée que possible. Les données qui ressortent de ce processus formel devraient permettre: 1) d'établir une comparaison entre les diverses parties de l'organisme et avec d'autres organismes semblables afin de mettre en relief les domaines où le rendement peut être amélioré; 2) de relever les

- sa contribution à la réalisation des objectifs (du gouvernement, du ministère et du programme);
- les priorités à long terme;
- les besoins du client (secteur privé et ministère);
- ses répercussions possibles;
- les facteurs techniques (aptitudes et installations);
- son financement (montant total, fonds de roulement et calendrier);
- enfin, les probabilités de succès.

CONTRÔLE DE GESTION

Le contrôle de gestion de la R et D s'exerce par le biais de trois approches différentes mais qui se chevauchent. D'abord, il y a le contrôle opérationnel qui vise à assurer la qualité des résultats de la recherche ainsi que l'utilisation efficace et efficiente des ressources en vue de la réalisation des objectifs de l'organisme. Ce contrôle s'exerce à tous les niveaux de l'organisme; aux niveaux inférieurs de gestion, il porte sur le contrôle des projets et les plans de travail. Ensuite, il y a l'examen de la fonction R et D qui vise à assurer la pertinence du processus de gestion de cette fonction, la compétence des gestionnaires et du personnel de recherche ainsi que la qualité et l'efficacité des installations de R et D. Cette approche permet aux gestionnaires intermédiaires, en particulier, de cerner les points faibles au chapitre des fonctions de gestion et devrait avoir comme principal objectif l'amélioration de l'efficacité future des activités de R et D. Enfin, il y a l'évaluation de programme qui aborde quatre questions: le bien-fondé du programme (est-il sensé?), les répercussions et les effets (qu'est-ce qui a découlé du programme?), la réalisation des objectifs (le programme a-t-il eu les répercussions prévues?) et les méthodes de recherche (existe-t-il de meilleurs moyens d'obtenir des résultats équivalents?). L'évaluation de programme est d'un intérêt primordial pour la haute direction de la R et D. Pour assurer qu'elle est indépendante et objective, le travail est normalement effectué au nom du sous-chef dans le cadre de la fonction évaluation des programmes du ministère. Alors que les deux premières approches au contrôle de gestion se déroulent en permanence, la dernière (l'évaluation des programmes) est un examen périodique en profondeur des questions fondamentales susmentionnées.

ressources. Elle assure une structure selon laquelle les gestionnaires chargés de la recherche définissent le travail de chaque chercheur ou groupe de chercheurs.

Une fois qu'une activité est approuvée dans son principe, la planification détaillée doit donner lieu à l'établissement d'un plan de travail bien fondé qui fait état des besoins en ressources, des fonds prévus pour les éventualités et du calendrier de mise en œuvre. Le plan de travail doit être établi de façon à intégrer la gestion des ressources du programme ainsi que des ressources financières et humaines. De façon globale, la planification du travail sert de point de départ à l'établissement du Budget des dépenses principal du ministère et du Plan de dépenses du programme.

Choix des projets et des programmes

LE MOMENT LE PLUS CRITIQUE DE LA PLANIFICATION D'UNE ACTIVITÉ DE R & D EST CELUI DU CHOIX DES PROJETS ET DES PROGRAMMES. ÉTANT DONNÉ QUE LES PROJETS ET PROGRAMMES RETENUS DÉFINISSENT L'ORIENTATION DE LA RECHERCHE AINSI QUE SA PORTÉE ET SES RÉPÉRISSONS, LEUR CHOIX ET L'ÉTABLISSEMENT DES PRIORITÉS SONT D'UNE IMPORTANCE CAPITALE ET DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉS DE FAÇON GLOBALE ET FORMELLE.

La façon de choisir les projets et les programmes devrait permettre de comparer les nouveaux projets à ceux déjà en cours. En outre, pour leur assurer une meilleure évaluation, tous les nouveaux projets devraient, dans la mesure du possible, être étudiés en même temps. Les responsabilités et les pouvoirs relatifs aux projets approuvés devraient être assignés clairement afin de favoriser la prise de décisions. Les décisions quant à l'acceptation ou au rejet d'un projet et leur justification devraient être consignées de façon officielle et communiquées aux scientifiques.

Les propositions de projet devraient être accompagnées d'un plan de recherche qui traite des considérations techniques et des questions de ressources. Elles constituent les éléments de base de la planification et devraient donc prévoir une structure en vue de contrôler la performance, c'est-à-dire des buts, des indicateurs de rendement, les ressources prévues et le partage des responsabilités.

Avant d'être choisi, un projet devrait être assujéti à deux genres d'examen: un examen sur le plan scientifique qui permet d'évaluer sa faisabilité scientifique, et un examen sur le plan de la gestion qui permet d'évaluer ses répercussions sur le plan de la politique, de l'organisation et des ressources. Ce sont les responsables de l'examen sur le plan de la gestion qui doivent être investis du pouvoir d'approuver le projet.

Il faut tenir compte des critères suivants en examinant une proposition de projet:

Les gestionnaires de la R et D doivent accorder une attention très spéciale à la planification opérationnelle. Ils doivent tenir compte des possibilités et des capacités des ressources humaines, des principales installations nécessaires ainsi que du montant et de la source de financement. Ils doivent également tenir compte des aspects pratiques plutôt que des aspects conceptuels en ce qui concerne le choix du moment propice pour lancer un projet et y mettre fin.

Bien que la planification opérationnelle soit un processus continu, elle doit être formalisée chaque année au moment où les demandes de ressources sont présentées. Par conséquent, le cadre et le calendrier de planification doivent être organisés de façon à respecter les exigences du Système de gestion des secteurs de dépenses. On doit faire état des tendances au chapitre des dépenses au moyen du plan opérationnel pluriannuel soumis chaque année et de présentations particulières au Conseil du Trésor.

Les changements importants apportés aux plans opérationnels sont fondés sur la planification stratégique et sur les décisions de principe qui en découlent. Quant aux plans de travail détaillés, les changements doivent être apportés plus rapidement pour répondre au jour le jour aux exigences ou aux besoins. L'aptitude à affecter une partie des ressources afin de parer rapidement et efficacement aux éventualités à l'appui des objectifs établis de l'organisme constitue un élément essentiel du plan opérationnel.

Dans le cadre de la R et D, la planification opérationnelle s'adresse tant aux activités prévisibles dans le cycle de planification annuelle qu'aux fonctions imprévisibles, telles que la prestation de conseils ou les nouvelles découvertes qui, bien qu'elles soient conformes aux objectifs de l'organisme, n'étaient pas prévues au moment de l'établissement des plans. Dans le plan opérationnel annuel, on prévoit de façon générale des ressources pour les tâches imprévues. Une fois cernées, les tâches imprévues sont bien sûr planifiées, c'est-à-dire qu'on établit des buts et des indicateurs de rendement à leur égard, mais à plus court terme. Cette planification à court terme est mise en œuvre, surveillée et contrôlée parallèlement aux activités à plus long terme prévues dans le plan opérationnel annuel.

Planification du travail

LA PLANIFICATION DU TRAVAIL DANS LE CADRE DE LA R ET D ASSURE LA MISE EN PLACE DES CONTRÔLES NÉCESSAIRES À L'EXERCICE DE LA RESPONSABILITÉ. IL S'AGIT, DANS CE CONTEXTE, D'UNE ACTIVITÉ AXÉE SUR LES BUTS ET NON SUR LES PROCESSUS: LES BUTS SONT ÉTABLIS, MAIS NON LES MÉTHODES DÉTAILLÉES POUR LES ATTEINDRE.

La gestion des projets est un élément essentiel du contrôle opérationnel et joue un rôle important en ce qui concerne l'utilisation efficace des

C'est à cette étape que les objectifs stratégiques sont établis ou modifiés.

Une troisième étape consiste à établir une stratégie en vue de développer les capacités nécessaires à la réalisation de ces objectifs grâce à la modification du programme et à l'établissement de nouvelles politiques. Les questions essentielles à examiner ici sont:

- les changements nécessaires au niveau de l'organisme et du programme;
- le perfectionnement des ressources humaines;
- les possibilités;
- les modifications apportées aux politiques, aux procédures et aux systèmes;
- les conséquences des croyances actuelles;
- le mécanisme d'intervention en vue de parer aux difficultés imprévues qui surviennent à l'extérieur du cadre de planification.

Planification opérationnelle

La planification opérationnelle sert à lier la planification stratégique et la planification détaillée du travail de l'organisme. Tandis que la planification stratégique facilite l'approbation des politiques, la planification opérationnelle permet aux gestionnaires supérieurs d'approuver les ressources et sert de point de repère lorsqu'il s'agit d'évaluer le rendement du programme et le succès de ses gestionnaires. Une planification opérationnelle efficace donnera lieu à de meilleures décisions sur le plan de leurs répercussions à long terme et à une meilleure évaluation de la façon dont l'organisme établit ses priorités et y donne suite. En outre, la planification opérationnelle peut donner un sens à l'organisme si les processus prévoient la participation de tous les paliers à l'élaboration des objectifs opérationnels, des priorités, des besoins et des méthodes.

DANS LE CADRE DU PLAN STRATÉGIQUE, LES PLANS OPÉRATIONNELS ONT TRAIT À L'ENSEMBLE DES ACTIVITÉS ENTREPRISES POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS, AU CHOIX DE NOUVEAUX PROGRAMMES OU PROJETS ET À LA RÉAFFECTATION DES RESSOURCES PARMI LES PROGRAMMES OU PROJETS EXISTANTS CONFORMÉMENT AUX PRIORITÉS COURANTES. UN PLAN OPÉRATIONNEL COMPREND AUSSI L'ÉTABLISSEMENT D'UN ENSEMBLE D'OBJECTIFS ET DE PROGRAMMES QUI S'ÉTENDENT SUR UNE PÉRIODE D'AU MOINS CINQ ANS ET L'AFFECTATION DES RESPONSABILITÉS ET DES POUVOIRS AUX GESTIONNAIRES DÉSIGNÉS. Alors qu'on doit avoir recours à des chiffres relativement précis pour la planification de la prochaine année budgétaire, on ne calcule qu'approximativement les besoins en ressources pour les années ultérieures. Des budgets pluriannuels peuvent ainsi être établis, ce qui permet d'évaluer la responsabilité relativement aux répercussions du programme à plus long terme.

avec précision les résultats à atteindre, leurs répercussions probables et, dans certains cas, le lien entre le domaine scientifique particulier et les priorités immédiates du gouvernement. Outre qu'elle permet de satisfaire aux besoins internes, la planification stratégique dans le cadre de la R et D est l'un des mécanismes qui sert à justifier au gouvernement, conformément au Système de gestion des secteurs de dépenses, les changements à apporter au chapitre des besoins en ressources. Les changements prévus dans les activités du ministère sont proposés dans un aperçu stratégique annuel, les nouveaux projets particuliers faisant l'objet de demandes en ressources au moyen de mémoires au Cabinet.

La planification stratégique permet d'assurer l'engagement de la haute direction à très long terme. Cette stabilité permet d'établir la science en tant que ressource et d'assurer un rendement adéquat des investissements du gouvernement au titre de la R et D. En traitant la science comme une ressource, les produits finals sont plus susceptibles de répondre aux besoins du pays.

La première étape de la planification stratégique consiste à comprendre le milieu actuel. Il faut, pour ce faire, examiner un bon nombre de facteurs, notamment :

- la mesure dans laquelle les besoins des clients sont satisfaits;
- la gestion des relations entre les programmes des divers clients;
- les questions à l'étude;
- les cadres d'orientation existants;
- la technologie utilisée dans les opérations;
- les méthodes de transmission des connaissances technologiques et scientifiques;
- la taille, le taux de croissance et le rôle de l'organisme;
- les ressources humaines et physiques de l'organisme de R et D.

Ensuite, il faut déterminer l'avenir de l'organisme en examinant les perspectives dans 5, 10 ou 15 ans. Des critères semblables devraient être examinés, notamment :

- les besoins perçus des marchés et des clients en nouveaux produits et services;
- l'orientation de la politique du gouvernement;
- les percées dans les domaines technologiques et scientifiques qui favoriseraient des projets plus poussés de R et D et la transmission des connaissances;
- les questions qui devront être étudiées;
- le rôle de la R et D en ce qui concerne la détermination des questions à étudier;
- les besoins en ressources humaines et physiques.

— qu'ils sont exprimées de façon réaliste sous forme de résultats à atteindre plutôt que d'activités à exécuter;

— qu'ils font état de dates cibles qui servent de points de repère;

— qu'ils sont conformes aux ressources et aux compétences disponibles;

— qu'ils sont perçus comme étant un engagement entre les employés et le gestionnaire.

En établissant des objectifs de R et D, il est très difficile de s'assurer qu'ils sont communiqués à tous les membres de l'organisme et que ceux-ci les acceptent. Leur acceptation confirme que les sous-objectifs et les activités poursuivies en vue de leur réalisation font l'objet de l'appui raisonnable de tout le personnel. Cet appui est essentiel à l'exercice d'un contrôle à l'échelle de l'organisme grâce à la défense de valeurs acceptées plutôt qu'à l'obéissance à un gestionnaire.

L'ÉTABLISSEMENT D'OBJECTIFS CONSTITUE UN ÉNONCÉ DE LA STRATÉGIE UTILISÉE POUR DIRIGER L'ORGANISME. LES OBJECTIFS ORIENTENT LA DÉTERMINATION DE LA POLITIQUE, DES PROCÉDURES, DES NORMES ET DES RESPONSABILITÉS ET ILS FOURNISSENT DES LIGNES DIRECTRICES STABLES À LEUR ÉGARD. DE PLUS, LORSQUE TOUS PARTICIPENT À LEUR ÉLABORATION ET QU'ILS SONT COMPRIS PAR TOUS ET ACCEPTÉS COMME ÉTANT UNE RÉPONSE À LEURS BESOINS, LES OBJECTIFS DEVIENNENT LA PIERRE ANGULAIRE DE LA MOTIVATION DE L'ORGANISME, ET PARTANT, D'UN RENDEMENT EFFICACE.

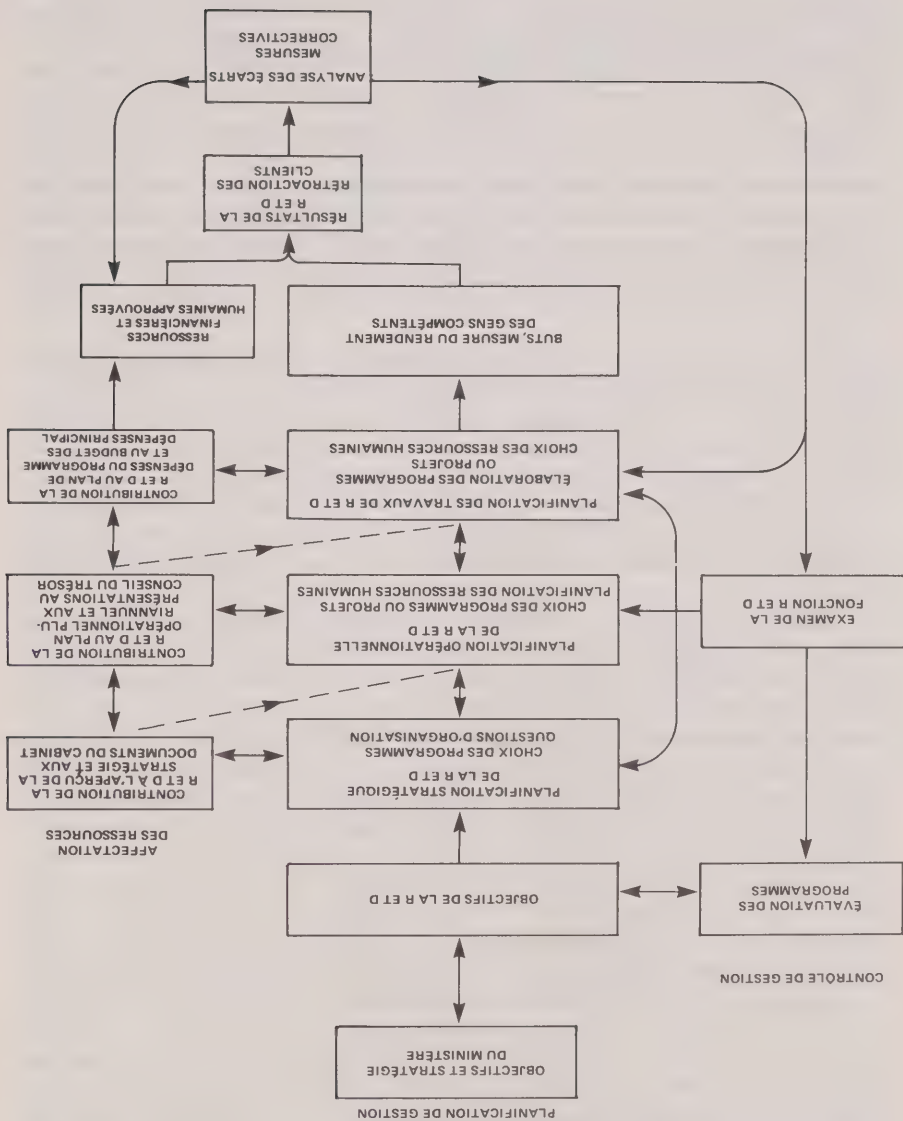
Planification stratégique

LA PLANIFICATION STRATÉGIQUE EST UNE ÉVALUATION CONSTANTE DU RÔLE DE L'ORGANISME, DE SES OBJECTIFS À LONG TERME ET DES STRATÉGIES, POLITIQUES ET PROGRAMMES VISANT À ATTEINDRE CES OBJECTIFS. LES PRIORITÉS SONT ÉTABLIES ET LES PLANS MODIFIÉS AFIN DE CONTRIBUER À L'ÉTABLISSEMENT DE LA POLITIQUE ET DE L'ORIENTATION DU GOUVERNEMENT ET AFIN DE S'Y CONFORMER. IL FAUT, POUR CE FAIRE, ÉVALUER RÉGULIÈREMENT LES ACTIVITÉS COURANTES ET TENIR COMPTE DE L'ÉVOLUTION DU MILIEU SCIENTIFIQUE, ÉCONOMIQUE ET POLITIQUE. LA PLANIFICATION STRATÉGIQUE APPUIE L'AFFECTATION DE RESSOURCES ET LE PROCESSUS DÉCISIONNEL EN FOURNISSANT UNE PERSPECTIVE À LONG TERME. ELLE DOIT TENIR COMPTE DES CLIENTS ET DE LEURS BESOINS AINSI QUE DU BESOIN D'ENTRETIENIR DES RELATIONS AVEC LES CLIENTS ET DE GÉRER CES RELATIONS.

Il se peut que la planification stratégique dans le cadre de la R et D diffère de celle d'autres organismes. Dans un bon nombre de cas, elle va au delà du cycle quinquennal de planification pluriannuelle du gouvernement et, en outre, risque d'être plus abstraite. Il est aussi plus difficile d'annoncer

MODELE DE GESTION DE LA RECHERCHE ET DU DEVELOPPEMENT

FIGURE 1



SATISFAIRE LES BESOINS DE SES CLIENTS, L'ÉTABLISSEMENT D'OBJECTIFS CONSTITUE LE PRINCIPAL MOYEN D'ORIENTER UN ORGANISME DE R ET D.

Les objectifs devraient être les résultats spécifiques que vise un organisme dans un délai précis. La formulation de ces objectifs constitue le point de départ de tout le processus de gestion; quant à l'efficacité de l'organisme, elle se mesure à la réalisation de ces objectifs.

Les objectifs de R et D devraient énoncer de façon aussi détaillée que possible les résultats visés par les activités de R et D et faire état des liens qui existent entre l'activité et les programmes qu'elle dessert.

On peut diviser en quatre catégories principales les variables à examiner dans le cadre de l'établissement des objectifs de R et D. La première consiste à s'assurer que les travaux de R et D découlent d'un mandat précis. La deuxième consiste à comprendre le milieu externe et les besoins des clients. La troisième doit tenir compte de la capacité de l'organisme de R et D de répondre aux besoins, c'est-à-dire de ses ressources humaines et matérielles. La quatrième tient compte du processus interactif nécessaire pour établir un équilibre entre les résultats souhaités et les résultats possibles; il s'agit de déterminer quelles stratégies s'offrent au ministère et comment celles-ci influent sur l'établissement des objectifs.

Les objectifs de R et D doivent s'orienter vers un avenir qui n'est pas tout à fait prévisible. Ils ne doivent pas être trop restrictifs de sorte que les gestionnaires jouissent d'une certaine latitude pour orienter les efforts en vue de leur réalisation. Étant donné que la R et D est de nature hautement technique, elle ne peut être dirigée que de façon générale. Aussi, LES OBJECTIFS DE R ET D DEVRAIENT ÊTRE CONÇUS DE FAÇON À PRÉCISER CE QUE L'ORGANISME DE R ET D COMPTE FAIRE, MAIS NON LES MÉTHODES QU'ELLE ADOPTERA.

Dans l'ensemble, les objectifs devraient être établis de façon à influencer positivement l'organisme. Il faut aussi tenir compte du fait que les objectifs à priorité élevée sont principalement fondés sur des demandes provenant de l'extérieur de celui-ci. Ils traduisent l'équilibre qui existe entre les possibilités qu'offre le milieu, la politique du gouvernement et les capacités du ministère. Pour qu'ils soient significatifs pour les paliers inférieurs de l'organisme, il faut que ces derniers participent à leur établissement. Des aptitudes supérieures au leadership sont nécessaires pour assurer la concentration des efforts en vue de la réalisation des objectifs à priorité élevée tout en permettant la participation de tous les paliers aux décisions relatives aux objectifs moins importants.

En rédigeant les objectifs, le gestionnaire doit s'assurer:

Il est essentiel que le gestionnaire de la R et D et ses subalternes participent ensemble à tous les aspects de l'établissement des objectifs, de la planification, de l'organisation, de la direction et du contrôle. Tout en étant réalistes, les objectifs devraient être stimulants pour le gestionnaire et ses subordonnés. Le plan établi en vue de leur réalisation devrait être logique, exhaustif et accepté par toutes les personnes responsables de son application. Les subalternes ne devraient pas percevoir les indicateurs et les normes de rendement comme une menace, mais plutôt comme des buts concrets, c'est-à-dire des sources de motivation. La direction devrait être assurée dans un milieu qui favorise l'initiative, un niveau de rendement élevé et l'autonomie. Le système de contrôle devrait fournir des renseignements qui font état des écarts entre les résultats réels et prévus, qui sont d'un intérêt particulier pour le gestionnaire et ses subalternes, qui sont précis et compréhensibles et qui favorisent la communication ouverte entre les divers paliers de l'organisme.

La compétence avec laquelle le gestionnaire de la R et D réussit à maximiser le rendement de ses subalternes dépend dans une large mesure de ses aptitudes à entretenir des relations interpersonnelles efficaces. Son aptitude à motiver les équipes de recherche permet d'établir une organisation à la fois solide et souple. L'orientation des membres d'une équipe de façon que leur comportement soit conforme aux normes de conduite et de rendement reconnues dépend des aptitudes du gestionnaire à donner des conseils et à gérer les conflits et de son choix de méthodes de discipline. Ces aptitudes doivent créer un climat qui permet au subalterne de tirer profit de l'expérience et des connaissances du gestionnaire, de comprendre le contexte plus général de l'organisme et le rôle qu'il doit y jouer, et de développer et d'appliquer ses capacités au maximum. Bref, il faut un climat favorable où le gestionnaire joue le rôle de catalyseur.

MODELE DE GESTION POUR LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT

Un modèle de gestion est exposé à la Figure 1. Ce modèle est complet puisqu'il comprend l'établissement des objectifs ainsi que la planification et l'évaluation pour chaque niveau d'activité et illustre les liens avec la politique de l'organisme central et le processus d'affectation des ressources. Les sections suivantes feront état des différences particulières qui existent dans le cas des activités de R et D.

PLANIFICATION ET AFFECTATION DES RESSOURCES

Etablissement des objectifs de R et D

IL EST ÉVIDENT QUE L'ORIENTATION DES TRAVAUX DE RECHERCHE D'UN MINISTÈRE DÉTERMINERA À LONG TERME SA CAPACITÉ DE

LE GESTIONNAIRE INTERMÉDIAIRE DOIT DÉVELOPPER UN ESPRIT DE LEADERSHIP ET L'APPLIQUER À UN ORGANISME QUI S'ARTICULE SUR UNE FONCTION PLUTÔT QUE SUR DES PERSONNES OU DES GROUPES RESTREINTS. C'est à ce palier que l'équilibre et la souplesse des programmes sont maintenus, ce qui évite les cas de double emploi ou d'insistance inutile. UNE FONCTION IMPORTANTE DES GESTIONNAIRES INTERMÉDIAIRES D'UN ORGANISME DE R et D (qui s'applique d'ailleurs dans une certaine mesure à tous les niveaux de gestion) CONSISTE À S'ASSURER QUE LES PRIORITÉS EN MATIÈRE DE R et D NE SONT PAS SUBORDONNÉES AUX PRIORITÉS ADMINISTRATIVES PLUS URGENTES. Les pouvoirs délégués aux gestionnaires intermédiaires doivent leur permettre de prendre les mesures immédiates qui s'imposent, laissant ainsi une bonne marge de manœuvre aux gestionnaires de projet tout en permettant aux gestionnaires intermédiaires de conserver les pouvoirs nécessaires pour assurer un contrôle. Les gestionnaires intermédiaires doivent également s'assurer que l'on examine attentivement et constamment les besoins des clients à toutes les étapes du processus de R et D.

Responsabilités des gestionnaires de projet de R et D

Les conditions qui favorisent l'efficacité du processus de R et D diffèrent de celles d'autres fonctions, en particulier au niveau de la gestion des projets. L'ampleur de la plupart des projets gouvernementaux de R et D est telle que leur succès sur le plan technique ne peut être assuré que grâce aux efforts d'un groupe.

Bien que la recherche ait tendance à être une activité individualiste, les projets de recherche qui ont connu le succès sont souvent le fruit d'un effort collectif. Les aptitudes spécialisées de chacun des membres du groupe contribuent à résoudre des problèmes de recherche. Par conséquent, la structure organisationnelle doit permettre l'affectation et la coordination de tâches spécifiques ainsi que l'examen et l'évaluation des résultats. Le meilleur moyen d'arriver à cette fin consiste à assigner des projets de R et D à des gestionnaires de projets particuliers. DANS TOUT ORGANISME DE R et D, LA GESTION DES PROJETS CONSTITUE LA BASE DE L'ADMINISTRATION DE LA RECHERCHE ET LA PRINCIPALE RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION À CE PALIER.

Leadership

L'ORGANISME PROSPÈRE À UNE CARACTÉRISTIQUE QUI LE DISTINGUE DES AUTRES: IL JOUIT D'UN LEADERSHIP DYNAMIQUE ET EFFICACE. LE LEADERSHIP VISE À FAVORISER L'EFFICACITÉ DE L'ORGANISME GRÂCE AU DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES ET DES ATTITUDES DES PERSONNES QUI LE COMPOSENT. IL INCOMBE AU GESTIONNAIRE DE LA R et D D'ASSURER CE LEADERSHIP, PAR DES ACTIVITÉS LIÉES AU PROCESSUS DE GESTION ET RESSORTISSANT À SES PROPRES APTITUDES À CONSTRUIRE, DÉVELOPPER ET AMÉLIORER L'ORGANISME.

Responsabilités de la direction

Responsabilités des directeurs exécutifs de la R et D

Les programmes de recherche et de développement doivent être orientés. Le directeur exécutif de la R et D au sein d'un organisme doit essentiellement faire accepter à celui-ci le rôle de la R et D. Pour ce faire, il doit créer un climat qui favorise l'innovation et reconnaître la nature spéciale de l'esprit de créativité, lequel diffère considérablement des conditions traditionnelles nécessaires à l'exécution d'autres genres de fonctions. LES DIRECTEURS EXÉCUTIFS CHARGÉS DE LA R et D DEVRAIENT S'ACHARNER À FAIRE CONNAÎTRE ET COMPRENDRE À UN PLUS GRAND NOMBRE D'EMPLOYÉS OCCUPANT DES POSTES CLÉS, TANT À L'INTÉRIEUR QU'À L'EXTÉRIEUR DU MINISTÈRE, LA FAÇON DONT LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES SONT CONÇUES, DÉVELOPPÉES, FINANÇÉES ET GÉRÉES.

Pour ce faire, les directeurs exécutifs doivent comprendre suffisamment le processus de R et D pour savoir quelles décisions sont importantes pour ses gestionnaires et dans quelle mesure les prendre en tenant compte de la R et D, et pour assurer que les exigences relatives à la R et D sont entièrement reconnues. Un élément important du processus décisionnel relatif à la R et D qui est souvent absent est la délimitation claire, par la haute direction du ministère, des objectifs globaux en matière de R et D. Les directeurs exécutifs chargés de la R et D doivent s'assurer qu'il existe une politique de gestion avisée et explicite à l'appui de la R et D. Ils doivent connaître les domaines d'activité du ministère, les résultats attendus des directions responsables de la R et D et les ressources dont elles disposent pour atteindre leurs objectifs.

LES DIRECTEURS EXÉCUTIFS CHARGÉS DE LA R et D DOIVENT SE TROUVER À UN NIVEAU HIÉRARCHIQUE SUFFISAMMENT ÉLEVÉ POUR QU'ILS PUISSENT PARTICIPER ACTIVEMENT À LA FORMULATION DES OBJECTIFS ET DES PLANS À LONG TERME DU MINISTÈRE. Leur situation hiérarchique doit également leur permettre de transmettre facilement ces objectifs et plans aux niveaux inférieurs de gestion. Il va sans dire que la situation hiérarchique des directeurs exécutifs chargés de la recherche dépend de l'importance de la R et D au sein du ministère. La communication des résultats et la coordination des efforts entre les responsables de la recherche et les gestionnaires supérieurs du ministère font également partie intégrante des fonctions des directeurs exécutifs chargés de la recherche.

Responsabilités des gestionnaires intermédiaires de la R et D

Au niveau de gestion intermédiaire de la R et D, on insiste plus sur les connaissances scientifiques et techniques que sur les connaissances administratives. Plusieurs responsabilités organisationnelles fondamentales relèvent de ce niveau qui est, à plusieurs égards, le plus difficile et le moins compris des trois niveaux.

CATION ET UNE COORDINATION SAINES, À ASSIGNER LES FONCTIONS ET RESPONSABILITÉS ET À MESURER L'EFFICACITÉ AVEC LAQUELLE CHAQUE UNITÉ ATTEINT SES OBJECTIFS.

La nature et le rôle de la structure organisationnelle dans laquelle s'inscrit la R et D diffèrent d'un ministère à l'autre. Ces divergences découlent des différences au chapitre des antécédents, de la façon dont les ministères interprètent leur mandat et des entités que le ministère considère comme les «clients» de ses activités de R et D. Malgré ces divergences, les principes qui régissent tous les organismes et activités de R et D sont semblables. La recherche scientifique étant une activité distincte dans la plupart des ministères, on devrait tenir compte des aspects suivants dans l'organisation de la R et D :

- l'adaptation au rôle et au mandat du ministère ainsi qu'aux diverses politiques du gouvernement et la participation à leur accomplissement;
- la capacité de s'adapter au changement du rôle du ministère et de ses besoins de R et D;
- la nécessité d'un bon leadership afin d'assurer un contrôle souple des projets (ou programmes) de R et D en ce qui concerne les ressources allouées;

- les mécanismes selon lesquels les projets (ou programmes) sont examinés et évalués, les nouveaux projets amorcés et les projets voués à l'échec abandonnés.

La définition d'un projet varie d'un ministère à l'autre. Le terme «projet» (ou «programme») s'entend ici d'une activité de R et D qui dispose de son propre budget et qui est donc assujettie au principe de la responsabilité.

Pour traduire le rôle du ministère en projets de R et D, il faut une structure organisationnelle qui puisse s'adapter aux besoins changeants du ministère en matière de R et D (en particulier en ce qui concerne les communications), un groupe de planification de la R et D qui coordonne les activités et donne des conseils, et un agent de liaison pour la R et D qui entretient des contacts avec les gestionnaires supérieurs.

Le système de gestion à trois paliers propre à la plupart des organismes de R et D fait l'objet des prochaines sections. Chaque palier doit coordonner le cheminement de l'information entre les paliers, mais pas avec la même intensité. Contrairement à la plupart des autres activités gouvernementales, les activités de R et D font appel à un degré élevé de pouvoir au niveau du travail en raison tout particulièrement des facteurs temps, incertitude et risque.

Structure
UNE STRUCTURE ORGANISATIONNELLE SOLIDE EST ESSENTIELLE AU CONTRÔLE DE GESTION. ELLE SERT À ASSURER UNE PLANIFI-

Pour assurer l'efficacité de la R et D, il faut tenir compte de trois aspects principaux: la structure de l'organisme, les responsabilités des gestionnaires et, surtout, l'ambiance de leadership créée par ces gestionnaires.

CONSIDÉRATIONS ORGANISATIONNELLES EN MATIÈRE DE GESTION DE LA R et D

Les facteurs inflation et perfectionnement
TOUT SYSTÈME DE GESTION DE LA R et D DEVRAIT RECONNAÎTRE QUE LES TENDANCES INFLATIONNISTES RISQUENT D'AVOIR UNE INCIDENCE PARTICULIÈRE SUR LA R et D. Les hausses du prix des produits chimiques, des instruments et de l'équipement scientifique ont tendance à dépasser celles des éléments de base de bon nombre d'autres programmes gouvernementaux. En outre, de l'équipement plus perfectionné, et partant plus coûteux, est nécessaire dans la plupart des domaines étant donné que les progrès scientifiques antérieurs rendent les recherches futures plus complexes. Il faut bien reconnaître ces facteurs dans le cadre des processus de planification et d'affectation des ressources afin de maximiser l'efficacité des programmes de R et D.

Le facteur humain
LA RECHERCHE EST FORTEMENT AXÉE SUR LA PERSONNE. L'IMAGINATION, LA CRÉATIVITÉ ET L'ESPRIT D'INNOVATION DES EMPLOYÉS CONSTITUENT LA PIERRE ANGULAIRE DE BONNS PROJETS DE R et D. Les gestionnaires doivent encourager et stimuler ces caractéristiques et les orienter dans la direction souhaitée. Le succès dépend beaucoup de la compétence, de la motivation et du moral du personnel. Les pratiques de gestion doivent favoriser la créativité, la souplesse et le jugement scientifique afin d'assurer le succès des activités de R et D.

de leur exécution.
PERMETTRE AUX GESTIONNAIRES D'OPTIMISER LES AVANTAGES LIÉS À DES RÉSULTATS INATTENDUS PLUTÔT QUE DE TENTER UNIQUEMENT DE MINIMISER LE RISQUE D'ÉCHEC. La R et D vise à établir de nouvelles bases de connaissances ou à créer de nouveaux produits ou de nouveaux processus. Un énoncé clair des objectifs ainsi qu'un choix judicieux du personnel de recherche et des sujets à étudier permettent de circonscrire les réalisations possibles dans le cadre de la mission de l'organisme. Il faut reconnaître qu'une partie seulement des projets donneront les résultats escomptés; d'autres porteront fruit de façon inattendue en faisant ressortir de nouvelles possibilités; d'autres enfin seront des échecs ou révéleront des problèmes nouveaux et inattendus au cours

La gestion de la R et D consiste essentiellement à choisir et à former du personnel compétent et à établir et entretenir un milieu qui favorise la créativité. C'est un milieu complexe puisqu'il a trait à des questions telles que l'établissement et la diffusion de nouvelles connaissances, le caractère international de la base de connaissances, les relations avec les clients qui ont tendance à penser d'abord «opérations» plutôt que «recherche», et le besoin de lier le processus de R et D aux normes gouvernementales de gestion des ressources. Toutefois, les gestionnaires de la recherche comprennent bien le milieu de la R et D. En outre, si on accorde une attention spéciale aux éléments suivants qui diffèrent dans le cas de la R et D, l'application de techniques générales de gestion bien établies et éprouvées constitue le meilleur moyen d'assurer la valeur maximale en contrepartie des ressources dépensées.

Le facteur temps

LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT DÉVRAIENT ÊTRE CONSIDÉRÉS COMME UN INVESTISSEMENT ET GÉRÉS EN CONSÉQUENCE. Dans le domaine de la R et D, le temps écoulé entre le moment où l'on investit des ressources, en particulier des ressources humaines, et le moment où l'on obtient les résultats escomptés semble plus long que pour d'autres activités. Dans le cadre des activités fédérales de R et D, cet écart de temps varie beaucoup, allant de quelques mois à des décennies selon la nature du travail et les ressources qui y sont consacrées. Ces délais dépassent habituellement ceux du cycle de planification pluriannuelle du gouvernement et peuvent ne pas correspondre aux attentes des politiciens à cet égard. Cette différence dans les horizons de planification oblige les gestionnaires de la R et D à faire reconnaître par la haute direction le besoin d'affecter les ressources humaines à des projets particuliers qui s'étendent au delà du cadre de planification pluriannuelle du gouvernement. En outre, les activités de R et D doivent faire appel à des indicateurs de progrès et de réalisations à court terme afin d'assurer la haute direction que l'investissement à long terme sera profitable.

Les facteurs incertitude et risque

TOUT SYSTÈME DE GESTION D'UN PROJET DE R et D DOIT PRÉVOIR DES DISPOSITIONS POUR LES CAS D'INCERTITUDE LIÉS AUX TROIS VARIABLES IMPORTANTES, NOMMÉMENT LE BUDGET, LA DURÉE DU PROJET ET LA NATURE DES RÉSULTATS. La R et D se caractérise par un degré d'incertitude plus élevé que dans le cas de plusieurs autres activités étant donné que ces trois variables ne peuvent être définies indépendamment. Selon la nature du travail entrepris, toute tentative visant à contrôler deux des variables rendra la troisième plus ou moins prévisible.

LE CONTRÔLE OPÉRATIONNEL DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT DEVRAIT ÊTRE SUFFISAMMENT SOUPLE POUR

REMERCIEMENTS

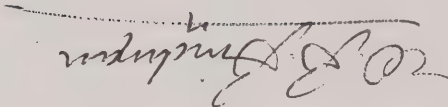
Ce guide émane d'une étude effectuée par un petit groupe de gestionnaires supérieurs oeuvrant dans le domaine fédéral de la recherche et du développement (R et D) qui craignaient que l'application des mesures gouvernementales visant à améliorer le contrôle des dépenses et la responsabilité sans égard à la nature spéciale de la gestion de la R et D entraverait la créativité. On a donné de l'extension au groupe initial afin qu'il soit représentatif de tous les principaux programmes fédéraux de R et D. Les membres se sont acharnés à identifier les caractéristiques importantes de la gestion de la R et D qui méritent une attention spéciale. Ils ont conclu que l'application de techniques générales de gestion bien établies et éprouvées constituait le meilleur moyen d'assurer la valeur maximale en contrepartie des ressources dépensées.

Ce guide décrit les caractéristiques spéciales du milieu de la R et D et examine certaines questions organisationnelles. Il propose un modèle qui fait état des éléments importants d'un processus de gestion intégré et met de l'avant des pratiques de gestion dans ce contexte en établissant un certain nombre de lignes directrices particulières.

Vu ses origines et le fait qu'il a été élaboré et sanctionné par des gestionnaires de la recherche, ce guide est déjà utilisé sur une grande échelle dans certains ministères. On le distribue actuellement à tous les gestionnaires d'activités de R et D pararrainées par le gouvernement. Document préparé par un groupe dévoué de gestionnaires de la R et D, il sera utile, j'en suis persuadé, à ceux qui oeuvrent dans ce domaine.

J'aimerais féliciter les auteurs et les remercier des efforts qu'ils ont consacrés à la préparation de ce guide.

Le Contrôleur général du Canada
par intérim,



W.B. Bindman

La recherche et le développement (R et D) constituent l'une des activités les plus complexes qui se déroulent dans la Fonction publique fédérale. Bien que les avantages directs de la R et D soient très importants, il est souvent difficile d'en faire une évaluation précise. Cependant, comme pour toutes les activités du gouvernement, les gestionnaires de la R et D doivent rendre compte des dépenses de deniers publics et être en mesure de défendre la façon dont ils gèrent leurs plans et projets.

Le présent guide aborde les aspects généraux de la gestion de la R et D. Il fournit un cadre conceptuel à partir duquel chaque organisme de R et D pourra orienter ses gestionnaires de la recherche quant aux moyens de promouvoir la créativité, tout en établissant des normes relatives à la responsabilité des ressources affectées à la R et D.

En règle générale, les lignes directrices ne sont pas si différentes de celles auxquelles on pourrait s'attendre pour toute autre activité d'ordre professionnel. Toutefois, elles tiennent compte du fait que les travaux de R et D sont innovateurs et créatifs et qu'ils sont accomplis par des professionnels qui, pour la plupart, sont hautement motivés à faire des découvertes et visent rien de moins que l'excellence.

Nous espérons que ce document s'avèrera un ouvrage de référence utile pour les gestionnaires de la R et D de la Fonction publique et qu'il leur permettra de gérer de façon plus efficace et plus productive les nombreuses et importantes activités de recherche et de développement qui ont cours au gouvernement fédéral.

Le président du Conseil du Trésor
du Canada,



Robert R. de Cotret

TABLE DES MATIÈRES

Page

1	AVANT-PROPOS
3	REMERCIEMENTS
5	LE MILIEU DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT
5	Le facteur temps
5	Les facteurs incertitude et risque
6	Le facteur humain
6	Les facteurs inflation et perfectionnement
6	CONSIDÉRATIONS ORGANISATIONNELLES EN MATIÈRE DE GESTION DE LA R et D
6	Structure
8	Responsabilités de la direction
9	Leadership
10	MODÈLE DE GESTION POUR LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT
10	PLANIFICATION ET AFFECTATION DES RESSOURCES...
10	Etablissement des objectifs de R et D
13	Planification stratégique
15	Planification opérationnelle
16	Planification du travail
17	Choix des projets et des programmes
18	CONTRÔLE DE GESTION
19	Contrôle opérationnel
19	Examen de la fonction R et D
20	Evaluation des programmes
21	LIGNES DIRECTRICES RELATIVES À LA GESTION DE LA R et D



LA GESTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT Structure et lignes directrices



Conseil du Trésor du Canada
Contrôleur général

Treasury Board of Canada
Comptroller General

LA GESTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT

Structure et lignes directrices

Canada